MEMORIE

DELLA SOCIETÀ ILALIANA DELLE SCIENZE

RESIDENTE IN MODENA

TOMO XX.

FASCICOLO PRIMO

DELLE

MEMORIE DI FISICA.

MEMORIE

DI MATEMATICA

E DI FISICA

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DELLE SCIENZE

RESIDENTE IN MODENA

TOMO XX.

PARTE CONTENENTE LE MEMORIE DI FISICA.

MODENA

PRESSO LA TIPOGRAFIA CAMERALE

MDCCCXXIX.

I N D I C E

DELLE COSE CONTENUTE NEL PRIMO FASCICOLO

DELLE MEMORIE DI FISICA

DEL TOMO XX.

MEMORIE
DI
FISICA

RIFLESSIONI

SOPRA UNA MALATTIA DELLE VIE ORINARIE

OSSERVATA

DA VINCENZO GAETANO MALACARNE

MEDICO E CHIRURGO IN PADOVA

MEMORIA

Ricevuta li 7. Dicembre 1824.

Sic enim ignavia ipsa non dissimulata Medicinam docebit; atque infelicibus periculis praeeuntibus, clinica fuadamina firmiori talo resurgent.

Roncalli Parolino Historiae morborum 1741.

Vi sono alcune malattie per loro natura così gravi, che eludono i più ben diretti tentativi dell' arte medica, per le profonde radici che hanno, per la inaccessibilità degli organi affetti, per la inamovibilità delle cause, perchè preservano da morbi peggiori, perchè non ne siamo ancora arrivati a conoscere la intima essenza, o perchè ce ne è ancora ignoto il rimedio.

Quelle degli organi uropojetici in quanto possono spettare alla viziata secrezione essendo quasi sempre effetto o sintomo di altri morbi, da essi assumono la maggiore o mi-

nore gravezza pronostica; ma in quanto alla viziata escrezione o eliminazione della orina fuori dell'organo cavo in cui viene da' reni depositata, costituiscono sempre una malattia essenziale e grave, qualunque ne sia stata la causa, e ciò per l'una o per l'altra delle addotte ragioni.

Di fatti se è della massima importanza nella animale economia la separazione dell'orina, e con essa di molte sostanze la cui dimora nell'organismo è capace di disordinarne notevolmente le funzioni, non lo è meno la eliminazione assoluta e verificata precisamente a quegli intervalli, che dalla vicendevole relazione delle viscere e delle funzioni organiche sono stati prefissi. E perciò appunto gioverebbe che l'arte salutare possedesse mezzi pronti ed efficaci con cui repristinarle, quando all'opposto la dottrina de' morbi orinarj è ancora ben lontana da quel grado di perfezione che in vano si cerca ne' codici degli Osservatori, e tanto meno ne' trattati degli Institutori.

Che se le osservazioni di Ippocrate il quale ci lasciò tre importanti aforismi sopra il presagio di tali morbi (*), e le indagini di Morgagni, di Hunter, di Desault, di Home e di molti altri sommi ingegni non vennero coronate da un risultamento così completo, non di meno rischiarando con la face della anatomia patologica alcuni punti, diedero luogo a più sane teorie, e vennero così a rettificarsi alcuni metodi curativi.

(*) Ecco il tenore di questi aforismi. Dà molto a temere la vessica dura e dolente, ma è segno mortifero se è accompagnata da febbre continua, essendo che i dolori derivanti dalla vessica sono valevoli ad apportare la morte; e il ventre non manda fuori in questo tempo, se non qualche poco di materia dura, e questo anche a forza . . . *ed altrove* = guarisce costantemente questa infermità se l'orina sarà marciosa, con sedimento bianco e leggiero . . . . *Nel terzo aforismo poi spiega ancora più tale pronostico.* Se dopo una tale orina non si placherà il dolore nè sarà resa morbida la vessica, e la febbre continua persisterà, vi è gran timore che ne' primi periodi del male l'infermo se ne muoja.

Per le quali cose quegli ulteriori fatti che si vanno raccogliendo al letto dell'ammalato, o nelle autopsie cadaveriche, debbono portarsi a comune notizia perchè paragonandoli ad altri consimili, ne può venire in chiaro una più plausibile spiegazione, e può forse risultarne per la pratica qualche altro mezzo curativo o palliativo, onde porgere conforto all'infermo dalle più crudeli ed incessanti angoscie tormentato.

Sembra che queste riflessioni abbiano indotto mio Padre ad inserire nel Tomo terzo degli Atti di questa Società stampato nell'anno 1786. le osservazioni sulla struttura e sulle malattie degli organi uropojetici, che fin dall'anno 1776. aveva raccolte, e furono poi sanzionate anche dagli Inglesi osservatori. Quel *Sarcoma bifido* segnato GH nelle sue Tavole 1.ª, e 2.ª *da non confondersi col Trigono di Lieutaud, che non si vede se non nelle vessiche orinarie de' vecchi, ossia quel risalto circolare formato dal gonfiamento grassoso del contorno inferiore del collo della vessica*, che altro era esso mai, se non il lobo medio della prostata riconosciuto nell'anno 1807. dal Chiarissimo Everardo Home, e descritto nella seconda figura della Tavola annessa al suo Trattato delle malattie della prostata (Traduzione del Dottor Caimi 8.° Milano 1821.)? E queste istesse considerazioni mi indussero a pubblicare la seguente osservazione clinica desunta dal mio esercizio pratico in Padova per l'anno 1821.

Il Signor C. B. D. P. illustre Magistrato di questa città era da circa sei anni crucciato da tormentose ambasce ogni qual volta doveva espellere le orine, senza che di calcoli, di precedute affezzioni celtiche, psoriche, od altramente acquisite o ereditarie vi fosse il menomo motivo di sospettare. Il temperamento di questo Signore era nervoso e sommamente irritabile benchè in origine linfatico, con predominio epatico e per conseguenza irascibile anzi che nò, ed inchinevole alle ipocondriache affezzioni.

Parecchi di que' Medici di questa città che godevano la maggiore estimazione, intervennero con i loro consigli, e chi-

rurgiche operazioni a porgere ajuto a questo Signore infermo nelle sue angustie, però sempre con poco o nessun sollievo. Pillole, polveri, decozioni, linimenti, empiastri, cataplasmi, fomente, bagni, acque, tutto fu adoperato indarno, e invano si tentò con la siringa, con le candelette la via dell'uretra, che sempre si trovò chiusa ed inaccessibile tosto che si giungeva alla seconda curvatura, cioè la perineale di questo condotto.

Annojato della malattia, e forse più de' dolorifici mezzi curativi a niun prò ridondanti, aveva già preso il suo partito di starsene col suo male alla discrezione del tempo e di qualche regola nel vitto: dico di *qualche* regola, perchè abituato questo infermo a certi periodici insulti spasmodici insistenti per lo periodo di dodici, diciotto, ed anche ventiquattro ore, i quali non permettevano la necessaria regolarità nelle ore della veglia, del sonno, del cibo, della bevanda ec; versava per conseguenza in un tenore di vita straordinario e bizzarro, contribuendo forse anche a ciò una tal quale originalità di carattere inerente per avventura alla condizione mobilissima de' suoi nervi, mantenuta ed aumentata dalla pertinacia del morbo vessicale.

Sopraggiunse frattanto un tumore orinoso al perineo, e minacciava di intercettarsi del tutto il corso delle orine che uscivano con un getto tenuissimo secondato da una siringa di gomma elastica del diametro appena di una penna di corvo, siringa che usava introdursi da se solo il Signore infermo, non più oltre della regione che noi diciamo il bulbo dell' uretra, che è quanto dire al di quà di tutti gli ostacoli a' quali non toccava nè punto nè poco. E siccome aveva fatto meco negli anni addietro qualche cenno di questo suo male benchè in via narrativa soltanto, gli venne in pensiero che potessi io dargli qualche utile suggerimento e volle che lo visitassi; ciò feci a' primi di Maggio dell' anno 1821. Sondata l'uretra la trovai tutta contratta e ristrettissima, e tanto che furono d' uopo parecchi giorni di tentativi metodici e interpolati per oltrepassare quella contrattura dalla quale de-

rivava quel tumore al perineo che in breve tempo passò a perfetta risoluzione.

Avvertito da certa difficoltà ad espellere le feci, esplorai l' intestino retto, e mi accorsi di un tumore duro e voluminoso quanto un uovo di gallina, non mobile a' lati, ma alcun poco cedevole alla compressione, e sembrava fatto dalla prostata; poichè nelle diverse fasi di ripienezza e di vacuità della vessica non mutava mai di aspetto nè di volume.

Adoperai tutte le industrie perchè ne' quotidiani sperimenti la siringa penetrasse più oltre, ma la progressiva dilatazione del condotto orinario veniva troppo spesse volte interrotta dalla sopravvenienza di parosismi convulsivi, nè quali si doveva sospendere la introduzione delle minugie, di modo che non fu che al finir di Luglio che potei penetrare in vessica con una corda armonica di budello del diametro di una delle più grosse penne di piccione.

Queste corde armoniche io le distaccava dal telajo de fabbricatori tagliandole di opportuna lunghezza bene stagionate ed asciutte, poi ne assottigliava una estremità fregandola con pietra pomice sopra una lastra di marmo sì che riuscisse levigata e sdrucciolevole; al momento di servirmene umettava con acqua la punta estrema, perchè non presentasse asprezze ed irregolarità, ed unta la corda tutta con burro fresco, la introduceva con quelle avvertenze che dalle notate tortuosità dell' uretra mi erano state indicate. Allora cominciarono ad uscire le orine con getto soddisfacente, si alleviarono i dolori, cessarono i premiti, si dileguò il tumor interno che più non si sentiva nella esplorazione anale, e sostituita alla minugia una siringa di gomma elastica, potè recarsi il Signore infermo a godere l' aria campestre ove il riposo dalle profonde meditazioni annesse al suo luminoso impiego, il moderato esercizio del corpo, e più di tutto la gioconda prospettiva di un avvenire meno tormentoso, resero più brevi, più miti, e più rari gli insulti spasmodici, con sorpresa e letizia de' suoi congiunti ed amici.

Durante questa tregua lusinghiera di alcune settimane in cui stette il Signore infermo a villeggiare, si introduceva da se stesso una volta ogni cinque o sei giorni una delle candelette *metalliche flessibili* che si eseguiscono in Londra, delle quali aveva io provveduto il mio armamentario per farne opportuno sperimento.

Risulta dalle mie osservazioni che queste candelette metalliche non vengono alterate dall' orina, non essendosi ossidate benchè le abbia conservate a bello studio immerse in questo fluido per più giorni al 30.^{mo} grado di calore: in secondo luogo, che attesa la loro levigatezza, non prende su di esse aderenza alcun sedimento orinoso al quale d' altronde non si fa luogo dovendosi estrarle dall' uretra per isgravar la vessica: in terzo luogo, che la pieghevolezza di quella lega metallica è assai bene conciliata con una solidità che ne agevola la introduzione anche ne' casi di tortuosità del condotto uretrale, per tumori o escrescenze che lo facciano per avventura dalla giusta direzione deviare, posto che il calor naturale della parte ne aumenta la flessibilità, e per poco che si usi di pazienza passa poi oltre l' istrumento senza portar lesioni di sorte alcuna, ed anche senza indurre soverchia irritazione nell'uretra, concorrendovi forse qualche proprietà stupefaciente nel metallo, siccome è stato osservato nelle preparazioni saturnine. Ma quello così ridente stato di cose di cui faceva poc' anzi menzione, non ebbe quella durata che il Signor Infermo si prometteva, e che gli auguravano i Medici a' quali non isfuggiva di mente la facilità delle recidive in queste malattie, e quanto queste recidive istesse siano più da temersi a misura che si rinnovellano.

Il canale dell' uretra mantenevasi mediocremente pervio attesa la costante e metodica introduzione della siringa cava, ma incominciarono a manifestarsi i sintomi del catarro nella vessica. Era costretto l' infermo ad ubbidire immediatamente a' menomi conati espellenti l' orina; questi conati erano frequentissimi, e neppure la perdonavano al sonno notturno, che

ad ogni mezz' ora, poco più poco meno, gli conveniva porsi ad orinare; qualche lancinazione o puntura acerba producevasi inopinatamente nella vessica e presto cessava; nelle orine dopo trascorse poche ore compariva un sedimento mucoso, bianco-giallognolo, talora rosseggiante, che in capo alle tre prime settimane del mese di Novembre 1822. si fè in quantità tale da occupare dopo 12. ore di riposo la quarta parte della orina evacuata. La gracilità naturale dell'individuo prese l'aspetto tabido, dacchè risvegliossi certa febbricciatola anfimerina che distrusse l'appetito, e con esso le membra dell' infermo. il quale scorgendosi a così cattivo partito, interpellò i consigli di altri valenti medici e chirurghi, fra i quali avendo molta fiducia nella perizia e dottrina del Chiarissimo Professore di questa Università il Signor Dottore Gaspare Fedrigo, desiderò che meco si unisse all' assistenza sua, ed in fatti si arrese egli alle esortazioni del Signore infermo, e mie; e andammo a gara nello studio de' fenomeni tormentosissimi che crucciavano il Signore infermo, e nella scelta de' mezzi dietetici, farmaceutici e chirurgici ne' quali poteasi riporre qualche lusinga di mitigazione o alleviamento, che eran pochi assai, giacchè eravamo bersagliati come si suol dire tra Scilla e Cariddi, non permettendo la sussistente affezzione spasmodica universale l'amministrazione di que' rimedj che la condizione patologica degli organi orinarj esigeva, e dovendosi perennemente militare con cento antipatie e fissazioni più o meno ragionevoli, che rendevano il nostro medicare disastroso e penoso al sommo.

Negli ulteriori progressi del morbo vessicale benchè i premiti fossero più frequenti e durevoli, benchè le lancinazioni fossero più desolanti, e il sedimento puriforme delle orine si aumentasse in copia da occupar le due terze parti dell'orina in capo a poche ore di tranquilla deposizione, benchè ne emanasse un fetore ammoniacale insopportabile, e benchè trascorressero le intere settimane senza intromission della siringa o minugia, il canal uretrale non si restrinse mai, e da questo canto non ebbimo più motivi di inquietudine.

Frattanto si esaurirono di giorno in giorno le forze, il marasmo universale inaridì miseramente le membra, così che a' primi del Dicembre morte amica pose fine a così lunga ed atroce malattia.

Nelle conferenze che in varie epoche eransi tenute con i dottissimi Signori Medici Conegliani, Campana ed altri, io aveva esposto quale idea mi era formata delle viziature esistenti negli organi uropojetici, e mi sembrava di toccar con mano: 1.° due molto riflessibili stringimenti dell' uretra con una escrescenza, ripiegatura, o risalto che ne ingombrasse l' intervallo nelle vicinanze della porzione membranosa di questo canale; 2.° la prostata distrutta in gran parte dalla suppurazione: 3.° le tonache della vessica molto ingrossate; 4.° la capacità di questa viscera ristrettissima, e non atta a contenere più di quattr' once mediche d'acqua. Le quali cose parendo che venissero confermate da sintomi che dinotavano i lenti passi della malattia verso il suo fine, io le ripeteva a' congiunti ed agli amici del Signore infermo, ogni qual volta le loro inchieste mi ponevano nella necessità di giustificare la poca efficacia de' medicamenti e l' imbarazzo mio.

Di fatti presi i dovuti concerti con la protomedicale sanitaria autorità, la autopsia cadaverica ratificò le prefate cose come dalla annessa Tavola apparisce manifestamente.

È veramente degna di osservazione la analogia che ha in molti riguardi la malattia ora descritta con quella del Casaubono riferita dal de Mayerne medico del Re d' Inghilterra. Anche quell' insigne filologo era d' abito di corpo gracile, adusto, irritabilissimo, e talmente dedito alla vita sedentaria e contemplativa, che *non impalluit modo, sed pene inaruit chartis* vegliando le intere notti nello studio: incominciò il suo male con ardore di orina, premiti, dolor al pube, punture alla ghianda, calore molesto al dorso; si fecero poi le orine sedimentose, e deponevano tanta copia di muco tenace, vitreo, puriforme, da occupare la metà della orina evacuata; la uscita di questo muco difficilissima e sommamente dolorifica era susseguita da una tregua de' sintomi per qual-

che giorno: nel progresso del tempo si accese la febbre quotidiana, si rese l'orina torbida, fetida, lisciviale, caldissima, con stitichezza dell' alvo tale da uscirne a grande istento glebe dure come pomice, e finalmente consunto e scarnificato dalla febbre e dagli spasimi dopo un anno di atroci inasprimenti soccombette anch' esso in età di 56. anni.

Nelle quali cose, quasi tutte coincide la malattia nostra, consistendo le differenze principali 1.° in ciò che nel Casaubono non fu mai eseguibile il cateterismo, e neppur dopo la sua morte; 2.° nella renella che separava spesse volte con le orine; 3.° nella mancanza dell' affezione convulsiva periodica nostra; e 4.° finalmente ne' risultamenti della autopsìa cadaverica che dimostrò nel Casaubono, la prostata ingrandita per quattro volte nella sua ordinaria grandezza, meno inspessite le tonache della vessica; un solo forame sboccante in una appendice che era sola bensì, ma assai più grande; gli ureteri dilatati e ripieni di molta orina; il rene destro suppurato, e la inserzione di entrambi gli ureteri nella vessica vera. Mentre nel nostro caso l' ingrossamento delle tonache della vessica è assai più riflessibile; l'ostacolo al cateterismo derivava dal risalto dell'orificio vessicale senza che la prostata fosse punto aumentata di volume; delle due appendici osservate da noi, la maggiore potrebbe appena contenere una noce; gli ureteri molto contratti, e presso che obliterati si inseriscono cadauno nell' appendice del suo lato, e i reni nel caso nostro non presentavano notevoli abnormità dallo stato sano.

Quanto alla formazione di quella grande appendice, ma unica nella vessica del Casaubono, proponeva il Bowardio la sua opinione alla quale sembra che inclinassero i compilatori della Biblioteca Anatomica del Mangeto (Tomo 1.° pag. 406.), cioè che fosse questo un vizio di naturale conformazione lieve bensì nella prima età dell' Infermo, ma cresciuto poi a quella enorme ampiezza per lo concorso delle cause inerenti alla vita sedentaria e contemplativa, che è quan-

lo dire, atte ad accumulare molta orina nella vessica, ed a trattenervela per lunghi intervalli di tempo. Non così il Morgagni (*Advers. anat.* 3. *animadvers.* 36.) che ritiene questo per un effetto assolutamente morboso, cioè prodotto da dilatazioni, da smagliamenti simulanti ernie. E per verità se ci facciamo a considerare quelle enormi dilatazioni delle quali è suscettiva la vessica orinaria senza che punto se ne sconcerti la tessitura delle tonache, a segno di contenere oltre a 30. libbre, e fino ad 80. come troviamo nel *Bullettin de la Societé Médicale d'emulation pour l'année* 1810. e nel libro VI. dell'opera *De curandis hominum morbis* di Pietro Frank; conviene credere che tali appendici si producano come le dilatazioni aneurismatiche delle arterie, ora per la esulcerazione della tonaca interna in seguito ad un ascesso fra le tonache sue, ed ora per la spastica irregolare contrazione de' fascetti carnosi in due ordini stratificati sopra di essa, fra le digitazioni de' quali viene la medesima protrusa, e poi a poco a poco distesa dalla orina, che ad ogni premito viene spinta con forza in quelle ripiegature che col tempo diventano piccole cistidi, come le vide il Morgagni nel cadavere di quello = *strenuo quodam potatore* (*loc. cit.*) *in quo ad summam vesicae partem duas a dextris subrotundas cellulas invenit, singulas cerasi majoris capaces, singulis orificiis lupini diametro cum vesica, cui parietum structura consimiles erant, communicantes* =. Ma un' altra specie di cause atte a produrre queste procidenze delle tuniche vessicali, oltre a' premiti, ed alla iscuria, ce la somministra la infiammazione capace di ingenerare un ascesso fra quelle tonache; siccome avvenne nell'anno 1796. in un vecchio che rimase vittima di un ascesso formatosi in tal guisa, e cresciuto al volume di un uovo d' oca, communicante con la prostata, e si apriva nell' uretra per una falsa strada praticata dal catetere, ad onta della quale porzion della marcia si aprì un altro varco nel fondo superiore della vessica contigua al peritoneo, e si scaricò fatalmente nell' addome.

Come poi avvenga che in alcuni casi le tonache della vessica invece di prestarsi alla dilatazione si facciano più dense e spesse, sembra essere questo un modo particolare di terminazione del catarro vessicale. Compresa dalla flogosi la membrana interna della vessica se ne aumenta ne' vasellini e ne' filamenti nervosi reticolati la reazione, intanto la distensione complessiva delle tonache veste indole passiva, e tra la inerzia della tonaca fibromuscolosa e la compression che soffre, si obliterano i suoi fascicoli carnosi, mentre gli strati cellulosi si abbeverano e divengono compatti e duri, e tumidi sì che si impiccolisce la capacità della vessica, nella quale appena colarono alcune gocce dagli ureteri, tosto insorgono involontarj ed insuperabili premiti diretti a scaricarla; col progresso poi del tempo la consuetudine ottunde la irritabilità della tonaca interna, con che si calmano temporariamente i più gravi accidenti pronti a risorgere clamorosamente tosto che il tempo, o i medicamenti abbiano richiamata in essa l'esaurita eccitabilità.

Scema poi la capacità della vessica perchè si addensano gli strati componenti le tonache, perchè si paralizza proporzionatamente la funzione de' reni, e perchè generalmente si gonfiano gli ureteri quantunque nel nostro caso siansi trovati assai contratti e pressochè obliterati. Inoltre è da considerarsi che attesa la frequenza dei premiti debbono a lungo andare stancarsi le potenze che mantengono chiuso l'orificio vessicale, dal che ne deriva un disequilibrio d'azione che eccede negli strati muscolosi del fondo dell' organo, i quali agglutinandosi in questo soverchiamente protratto stato di contrazione perdono la loro mobilità, e con l'intervento di nuova cellulare conformansi poi in un parenchima pseudo-organico atto a degenerare in altre vegetazioni viziose, refrattarie e talvolta funestissime.

Ebbi ancor io a meravigliarmi del lieve danno che sembrava recare in alcuni altri individui quella copiosa separazione di muco con le orine per mesi, ed anni, ma se ram-

mentiamo col chiarissimo Professore Scavini quanto prontamente il tessuto ghiandoloso si risenta delle azioni che gli altri sistemi operano sopra di esso, sia nello stato sano, sia nel morboso, a segno tale che basta in alcuni casi la irritazione della superficie mucosa di qualche condotto escretorio di una ghiandola, perchè simpaticamente aumentisi la energia vitale di questa e però se ne alteri in più o in meno la funzione, assentiremo agevolmente al mite pronostico del cel. Fiorani circa queste eliminazioni.

A render ragione della frequenza di queste malattie nella virilità avanzata, quando cioè tutte le forze fisiche sono sul declinare, gioverà considerare 1.° La struttura ghiandolare della prostata, e le proprietà vitali inerenti al suo tessuto molle e polposo, che la rendono soggetta ad un processo infiammatorio lento, ma facile a riaccendersi e che ne dispone il parenchima alle degenerazioni morbifiche. 2.° Il modo con cui questo corpo ghiandoloso abbraccia perfettamente il collo della vessica e il principio dell' uretra con la sua base, e tocca la porzione membranosa dell' uretra con la sua punta, cosicchè non si possono alterare il volume e la densità di quello senza che si cangj la capacità e direzione di questa, dalle quali mutazioni derivano grandi ostacoli ora alla uscita ora alla ritenzione dell' orina. 3.° La moltiplicità delle cause che possono indurre in questa ghiandola le mentovate alterazioni: tali sono, lo stato varicoso de' suoi vasi, le concrezioni calcolose, il consenso per irradiazione provvenuta da' reni, dalla vessica, dall' uretra, le flussioni emorroidali, gli ostacoli alle metodiche effusioni spermatiche, il priapismo, gli sforzi per contenere o slanciare l' orina; le metastasi erpetiche, psoriche, veneree, scrofolose ec.

Il Craanen nell'anno 1689., il Ruischio nel 1739., il Van-Hoorne nel 1668. mio Padre nel 1776. il Ludwigio nel 1798. l' Home nel 1806; ed il Buffa nel 1821. descrissero casi patologici di incrassamento delle tonache nella vessica orinaria derivati dal catarro vessicale, dalla presenza di calcoli, o da

metastasi scabbiosa o erpetica: ma di appendici o tumori erniosi della vessica pochi esempj se ne riscontrano presso gli scrittori di osservazioni chirurgiche. L' Eistero pubblicò nella Tavola 32.ma del suo Trattato di chirurgia una vessica con diverse appendici, o diverticoli com' esso li chiamava: il Meckel espone la storia di un tumore della vessica con istrangolamento che appariva allo esterno; Riolano Gior. vide una vessica divisa in due grandi cavità; e il Ludwigio descrisse nel 1767. due tumori al collo della vessica, cioè alla imboccatura degli ureteri, ma erano steatomi o sarcomi non dissimili da que' che descrisse in precedenza il Morgagni, il Zuber e il Sandifort.

Ora per dir una parola sul trattamento terapeutico che ho addottato nel caso patologico da me descritto, mi limiterò a soggiungere essere stato il medesimo diretto a tre principali scopi; 1.° ripristinare e conservare le forze che in un soggetto sommamente gracile ed esaurito da frequenti parosismi convulsivi generali, forse più che dal morbo vessicale trovavansi in uno stato di deplorabile deperimento; 2.° riordinare il sistema de' nervi per quanto lo comportava la già provetta età, e l' abitudine contratta alla periodica ricorrenza delle turbe nervose, che giunsero qualche volta ad alterare anche le facoltà morali; 3.° ristabilire il corso delle orine, unico mezzo dal quale si poteva sperare qualche miglioramento nella condizione patologica dell' organo conservatore dell' orina. Quindi usata la più scrupolosa attenzione nel governo dietetico quanto alla scelta e distribuzione de' cibi e delle bevande, bandito dietro il consiglio dell' Hoffmanno il vino austero, se ne è concessa qualche dose di bianco ed alquanto dolce; e quando le funzioni dello stomaco cominciarono a patire qualche discapito, non riescendo efficaci le infusioni amarognole subastringenti, si sperimentò il vino calibeato del quale faceva tanti encomj il Cirillo, il latte bollito co' fiori di camomilla preconizzato dal Foresto, le mucilagini di semi di psillio lodate dal Sennerto, le emul-

sioni de' semi di cocomero, di papavero bianco, e di pinocchj vantate da' padri nostri, come rammenta Paolo Egineta di Archigene. I brodi concentrati e medicati di Le Clerc, le gelatine, la distrazion dello spirito, e le gite alla campagna, quando le concedeva la calma de' sintomi più gravi, recarono se non altro qualche passaggiero sollievo all' infermo col quale conveniva pur usare alcuna indulgenza negli strani suoi appetiti, per non esaltarne il morale troppo facile a dar nelle più vive e clamorose escandescenze. Si tentava di provvedere alle turbe nervose con l' uso de' bagni, della valeriana, dell' assa fetida, e negli ultimi periodi con l' oppio, mentre dal liquore anodino preferito dall' Hoffmanno in simili casi sembravano piuttosto esacerbarsi le medesime.

Nel trattamento poi interno si succedettero le bibite protratte a parecchie settimane delle acque di Nocera, di quella di calce, la salsaparilla, la virga aurea, l' eringio, la cicuta e l'iosquiamo, i quali due ultimi farmaci non si può negare che ebbero virtù di prolungare i giorni dell' infermo, mentre avendo preso metodicamente fino a due scrupoli per giorno dell' estratto di Störck, si ottenne la già mentovata risoluzione del tumore prostatico, e dall' uso interno del secondo perdevano i parosismi sensibilmente della loro frequenza ed intensità. Concorsero localmente i semicupj e gli insessi alla foggia del Cirillo, le fomentazioni or secche co' sacchetti di fiori aromatici risolventi o con la vessica di majale, or umide e calmanti con la parietaria e l' ortica, alle quali si è qualche volta combinato lo spirito di Minderero come alterante ed antisettico; le unzioni con l'olio de' semi di iosquiamo, i clisterj d'acqua di calce, gli empiastri e cataplasmi di foglie d' ebulo, e del *Mesembrianthemum* lodato dal Wendt; dalle quali applicazioni conseguivasi, variandole opportunamente, qualche tregua alla insorgenza di nuovi spasimi e premiti convulsivi; ma non già dalla esterna applicazione dell' empiastro o fomento di cicuta che in questo non

meno che in altri casi da me osservati, destava irritazione e dolori lancinanti per cui, segnatamente della decozione, ho affatto abbandonato l' uso esterno.

Dalle quali cose risultando che i metodi curativi hanno così poco attendibile efficacia nel morbo vessicale quando veste dopo il quarantesimo anno di età l' abito cronico, coloro che vi sono disposti, debbono con ogni industria evitare la vita sedentaria, o voluttuosa in ogni rapporto, le blenorragie, il cavalcare, il regime lauto e riscaldante, in somma tutto ciò che vale a richiamare flussione verso queste parti. Gli stringimenti dell' uretra, e gli altri ostacoli che ne possono ingombrare il canale insorti nella verde età, essendo conseguenze e cagioni di una flogosi, debbono essere tolti subito con i metodi opportuni, mentre in quell' epoca è facile la risoluzione di qualche intumescenza nella prostata. Ma se si trascura questa malattia perchè reca allora poco incomodo, facilmente si fa cronica ne' soggetti quinquagenarj, assai più difficilmente si supera, tanto più che rendonsi in tal caso indispensabili i mezzi meccanici da' quali non va mai disgiunta la irritazione conservatrice dello stimolo, e però anche del processo flogistico lento, che è forse più dell' acuto insidioso e pervicace. Per la qual cosa nel caso *acuto*, se il transito dell' orina è stentato sì, e dolorifico ma non pienamente intercettato, giovano quanto basta le sottrazioni di sangue universali, le mignatte alla regione lombare, ed agli inguini o al perineo, i clisteri ammollienti, oppiati, gli insessi tepidi, la quiete, la dieta, la continenza, e tutto ciò in somma che può allontanare la irritazione, e si riserberanno i mezzi meccanici, cioè le candelette, le minugie, le siringhe, e sopra tutto il catetere metallico al caso *cronico di iscuria* perfetta sì che la vessica protuberi all' ipogastro; allora è necessario il cateterismo, ma neppure di questa salutarissima operazione è da abusarsi, potendo farsene a meno in capo a due o tre giorni; il catetere a permanenza nella vessica è indicato ne' casi di somma difficoltà ad introdur-

lo, di paracentesi praticata alla region del pube, di seni e fistole orinarie al perineo, ed in alcuni vecchj ne' quali tosto accumulata l' orina nella vessica, questa se ne lascia distendere per mancanza di reazione, e intanto che l' infermo non soffre più i progressi sintomi, e può con l'ajuto de' muscoli addominali espellerne di quando in quando alcun poco, si induce a credere di star molto meglio, si inganna di molto, e può illudersene anche il medico se non porta la mano all' ipogastro, ove il sussistente tumore della vessica accenna la necessità di vuotarla col catetere, e ripeter l'operazione, non aspettando che si gonfj per tal modo l' organo minacciato di paralisia, ma vuotandolo ad intervalli sempre minori, finchè le sue tonache abbiano riacquistato quel tono di cui andava difettivo.

Quanto al precetto dato prima di tutti da Fabrizio Ildano, e confermato dalle migliori scuole odierne, di adoperare siringhe di calibro piuttosto grande, esso è sanzionato dalla pratica nella pluralità de' casi, ma vi sono circostanze dipendenti dalla somma ristrettezza dell' uretra, e dalla soverchia sensibilità della sua membrana interna, (e tale era il caso nostro) ne' quali siamo costretti di servirci di sottili minugie, e preferiremo quelle di corde armoniche di budello altre candelette di gomma elastica, perchè ingrossandosi alcun poco dopo introdotte, per la umidità che assorbono, dilatano blandamente il canale, ed è più agevole lo sostituirvene alle più grosse nelle consecutive medicazioni.

Le infiammazioni violente della vessica, sia che tali le renda il sommo grado di loro acutezza, o sia che per inopportuno trattamento, per viziature organiche inamovibili, per discrasie troppo profondamente radicate una meno grave flogosi vi persista troppo lungo tempo, non sembrano suscettibili di perfetta e stabile guarigione; e quella calma, o apparente dileguamento de' sintomi è da ritenersi per insidiosa tregua ed ingannevole, alla quale tosto o tardi tien dietro sicuramente la recidiva, e sarà questa mortale se si desterà la

febbre continua, come ne aveva già resi avvertiti Ippocrate in uno de' tre mentovati aforismi.

Finalmente non sembra in tutta la sua estensione attendibile la dottrina che ha esposta il Chiarissimo Fiorani (saggio sulla Infiammazione. Pisa 1784.) relativa alla orina purulenta da esso ritenuta come „ *un male che non sempre merita l'attenzione del medico*, *essendo certo che si può vivere bene*, *e per lungo tempo:* sebbene adduca alcune osservazioni, fra le quali una di certo *Stassi* che aveva tali orine con sedimento marcioso da molto tempo, con premiti, frequenza di orinare ed altri discapiti nello universale, e guarì con un trattamento antistenico semplicissimo in trenta giorni; caso patologico analogo a quello del famoso *Beccari* citato dall'illustre Professore Vaccà (*Pensieri* ec.) che con tali orine per lo corso di oltre a trenta anni non ebbe mai a patire il menomo incomodo.

SPIEGAZIONE DELLA FIGURA.

AAA. La vessica orinaria veduta dalla parte anteriore, qui rappresentata con l'uretra in alto, e l'uraco in basso, affinchè meglio si possano scorgere alcune viziature che nella ordinaria posizione non sarebbero abbastanza chiaramente cadute sott' occhio.

B B. Sezione perpendicolare del corpo della vessica, protratta fin lungo la uretra in C.

D D. La parte posteriore del pene denudato dagli integumenti, ove è stata aperta longitudinalmente l' uretra fino alla fossetta navicolare.

E. Il freno con porzione del prepuzio; il membro è rovesciato su un lato.

f f. La base del così detto Trigono di Lieutaud.

g. La punta di questo Trigono, o l' ugola vessicale.

h. Infossatura profonda, divisa dalla cavità della vessica per mezzo di un risalto spesso quanto una grossa penna di cigno, trasversalmente striato dalle rughe della membrana interna.

i. L' orificio del seno del Morgagni.

k. Il principio della uretra membranosa.

*k** Un istmo carnoso che attraversava l' uretra, tutto isolato, là dove termina la lunga ruga vermicolare che ingombrava (*k.* i.*) questo canale; questo istmo era grosso quanto un gambo di ciliegia e aderente con larga base a destra ed a sinistra per le due sue estremità alle pareti dell' uretra; fu reciso nell'atto di spaccar questo condotto, e di mettere allo scoperto quella lunga ruga.

L. La regione del bulbo dell' uretra.

m. n. L'orificio della vessica spaccato dal taglio longitudinale.

o. o. Il fondo della vessica.

p. L' uraco.

P. La cavità della vessica orinaria.

Q. Q. Gli ureteri. Questi condotti sono contratti in guisa da ammettere appena una setola; ma la loro tonaca esterna è addensata, grossa, e compatta.

q. r. Gli orificj delle due appendici laterali morbose della vessica; essi sono ristretti e configurati a mò di fessura, e trovansi precisamente alla imboccatura degli ureteri: la parete vessicale di queste appendici è poco più crassa di quello che suol essere ordinariamente la vessica umana, e gli ureteri si aprono nella volta delle appendici medesime; sono situate posteriormente; la loro parete interna è incrostata di sostanza litiaca giallognola, friabile. La destra è alquanto più vicina al fondo, e più anteriore; la sinistra è più vicina al collo della vessica, è più posteriore ed ha minore capacità, potendosi paragonare ad una avellana; in questa l'uretere si inserisce alquanto più in basso, cioè presso al collo della vessica.

S. Spaccatura della porzion anteriore dell'uretra, protratta fin verso la base della ghianda E.

t. u. Rudimenti della spaccatura della prostata che non si scorge ad ambi i lati attesa la doppia curvatura che quivi ha l' uretra.

v. Cellulosa e porzione de' muscoli adjacenti, la cui sostanza è degenerata, lardacea, scirrosa.

X. Il luogo ove termina il processo peritoneale, ossia quella duplicatura di questo sacco membranoso, che ripiegasi posteriormente sull' intestino retto.

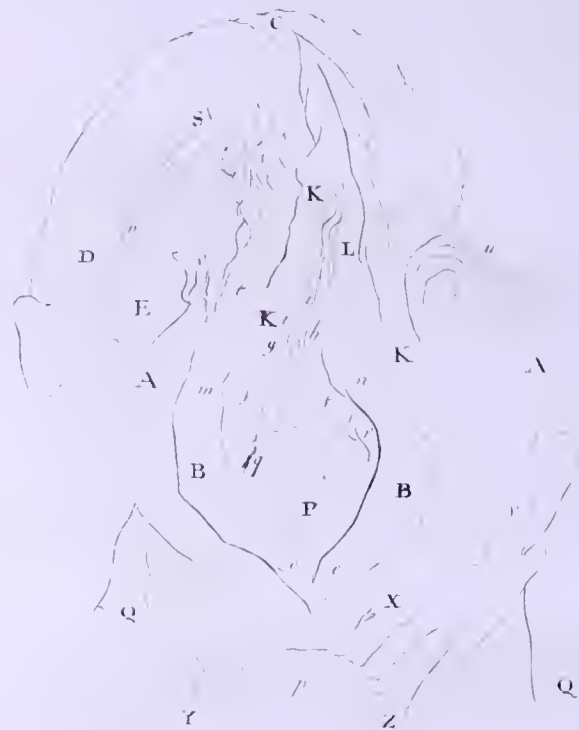
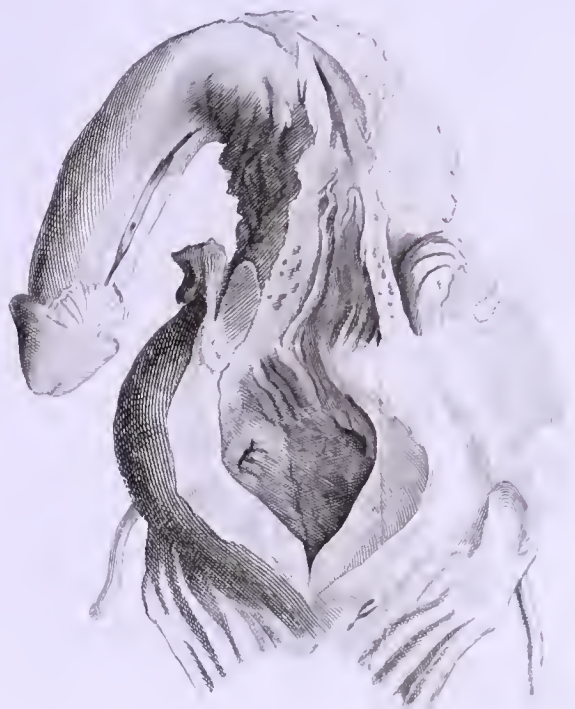
Y. Z. Quel processo peritoneale quivi reciso in traverso.

Quanto a quella ruga vermicolare *i. k.** che percorre serpeggiando l'uretra membranosa, avendone riscontrata una consimile il chiarissimo Home (*Practische bemerkungen* 1817.) in un cadavere d' un vecchio morto con vizio della prostata, la solita rotonda protuberanza del *Caput gallinaginis* non era visibile, e i suoi rudimenti apparivano nascosti nella ripiegatura formata da quel legamento vermicolare, lo spazio fra l'ori-

ficio della vessica, e il bulbo dell' uretra era straordinariamente breve. Pensava Egli che quella escrescenza legamentosa fosse fatta dalla membrana interna della vessica così distratta da preceduta infiammazione della prostata, ma segnatamente dalla protuberanza del suo lembo mezzano che allora sporge a guisa di papilla nella cavità della vessica, e spingendone la membrana interna avanti di se, la distende nella direzion degli ureteri verso il *Caput gallinaginis*, d'onde nascono i premiti, l' orinare per regurgito ec.

A D E K S K L K A E A B B P Q X Q Z

dere un catalogo di pesci che nuotano nel mare di Puglia, ò

C
S
K
L
D
E
K
K
A
A
B
B
P
Q
X
Q
Y
Z

DI ALCUNI PESCI DEL MARE DI PUGLIA

MEMORIA

DELL' ARCIPRETE

GIUSEPPE MARIA GIOVENE

Ricevuta adì 28. *Giugno* 1827.

Sono alcuni anni dacchè per ritrovare un sollievo alle mie infermità corporali, le quali, aggiunte alla mia età già di molto avvanzata, mi obbligano quasicchè sempre a guardare la casa; e per altra parte desiderando avere una distrazione dalla grave fatica di serie ricerche ecclesiastiche, che per una specie di dovere ò intrapresa, volli darmi il piacere di particolarmente osservare, conoscere e descrivere ancora i pesci di questo nostro mare di Puglia. E tanto più m' invogliai a tale studio, ch' è pur delizioso, che non mai di questo nostro mare, nè de' pesci che in esso guizzano, trovai essersi fatta parola alcuna dagli scrittori di questo ramo di Storia naturale, la qual cosa pungeva a dir vero alcun poco il mio amore per le cose nostre. Intanto osservando, e tornando ad osservare, ed avendo fatto sì che i pesci tutti, i quali fossero rari a vedersi in questo mare, ovvero poco conosciuti, fossero a me portati, mi venne di trovare alcuni pesci o di specie forse nuova del tutto, ovvero non bene ed esattamente descritti, e con piacere ancora mi assicurai essere de' mari nostri pesci che si sono creduti di mari lontani. Per la quale cosa sperando io, se a Dio piacerà darmi vita, di stendere un catalogo di pesci che nuotano nel mare di Puglia, ò

stimato di far cosa non del tutto disaggradevole agli amatori della scienza de' pesci, se per ora prendessi a dire di alcuni di essi, i quali io penso di poter meritare una qualche particolare considerazione. Conviene ancora che sieno i leggitori prevenuti non io da scheletri disseccati aver prese le mie descrizioni, bensì da pesci, taluni ancor vivi, tutti poi certamente belli e freschi quali usciti appena dal mare, che già ò conosciuto i colori di essi, e cambiarsi ovvero snaturarsi alcune ore dopo.

E primamente incomincerò da una specie di *Razza* non del tutto sconosciuta nel nostro mare, ma pure assai rara, e che da'nostri pescatori chiamato viene *pesce colascione*, comecchè per la sua forma raffigura il Colascione istromento di musica a corda ora mai quasicchè intieramente disusato. Alloracchè uscito appena dalle acque mi fu portato, a prima vista parvemi uno *Squalo*, che la coda rassomigliava quasicchè perfettamente quella dello Squalo, così era e lunga, e grossa, e carnuta, e rotondata e con tali pinne come se fossero di uno Squalo. In verità Plinio al lib. IX. cap. 51. della sua Storia naturale dà per fermo i pesci di varie specie non unirsi giammai tra loro insieme, eccetto la *Razza* e lo Squalo *Squatina*, d'onde ne nasceva un tal pesce, il quale nella parte superiore (cioè, come io per l'osservazione fattane interpetro, per la parte del corpo propriamente detto e della testa) fosse simile ad una Razza, e nel resto poi allo Squalo, che perciò i Greci lui davano un nome composto da ambi i pesci. Senza dubbio è *Rhinobatos* questo nome Greco, di cui parla Plinio, che suona lo stesso di *Squatina Raia*. Ed è da notarsi i moderni naturalisti dare il nome di *Rhinobatos* ad un'altra specie di Razza, ma non è già quella, di cui parla Plinio, che ò io osservata, e la quale non dovea essere ignota ai Greci, che la credettero di specie ibrida.

Checchè ne sia però di ciò, passo a descrivere il mio *Colascione*, che tantoppiù mi piace dir mio, che la sua carne è di gentile e squisito sapore, e non di dura fibra, come

quella suole essere delle Razze. Tal pesce dunque dall'estremità del rostro fino all' ultima coda era lungo palmi tre Napolitani; nella larghezza maggiore del corpo avea 11. once Napolitane; finalmente misurata la lunghezza dall'ano all' ultima coda fu ritrovata di palmi 1. $\frac{3}{4}$. Il corpo propriamente detto, atteso il prolungamento del rostro, rappresentava una figura triangolare isoscele; se non che le pinne alla base tondeggiavano come tondeggiava anche il rostro. Avea nella parte superiore del capo due occhi, li quali erano a metà coverti da una specie di palpebra, che morto l'animale era raggrinzata, sicchè facea credere potesse quella coprire l'intera pupilla. Intorno all' orbita di ciascun occhio cinque tubercoletti si ravvisavano, tre dalla parte del rostro e due dalla parte del corpo. Congiunti agli occhi erano gli sventatoi. Per di sotto bocca piuttosto grande, e con labbra rilevate, e con denti ottusi, narici grandi e bislunghe tapezzate per di dentro da una membrana pinniforme bianca. Mi parve che nella cavità di dette narici, che si dividea quasi in due comparti menti, vi fossero uniti gli organi dell'odorato e dell' udito, giacchè vi riconobbi quella pietruzza, di cui parla il Conte Lacepede nel luogo che indicherò più sotto. Sul dorso per lo lungo vi erano 13. tubercoli, che non erano certamente nè spine, nè *aculei*. Lateralmente a questa fila di tubercoli due altri simili da una parte, e due dall'altra. Nella parte superiore della coda due pinne romboidali, e la prima in molta distanza dall' ano, la seconda più piccola prossima alla *caudale*. Dessa involgea tutta l' estremità della coda, cosicchè questa sembrava come infoderata nella caudale. Non spine, non pungiglioni, non altra armatura qualunque su tutta l' estensione della coda. Nella parte inferiore del pesce vi erano intorno all' ano le due pinne, le quali piace, non saprei con quanta ragione, al Lacepede chiamare ventrali, ed uniti a queste i due corpi soliti indicanti il sesso maschile. La coda quantunque per il di sopra tondeggiante, era pel di sotto piana e di color bianco sporco con fasce, oscuramente apparen-

ti, per lo lungo di color rossastro talune, e talune livide. Il corpo per di sotto era ancora di color bianco sporco , e pel di sopra di color rossastro, e meglio ancor direi a color di mattone.

Senza pensare ad altro sulle prime credetti il pesce finora descritto appartenere ad una nuova spezie, quando mi venne fatto d'accorgermi questo tal pesce poter essere lo stesso che la *Raie Thouine* descritta dal Conte Lacepede su di uno scheletro , che dall' Olanda passò al Museo di Parigi. Non posso negare che mi dolse l' animo in leggere nel preambolo della descrizione quell' aria d' insultante trionfo, con cui gli piacque dire, perchè e come tale scheletro fosse dall'Olanda passato in Francia. Ma non sia di ciò. Tutto quanto egli dice del muso assai allungato, e degli *sfiatatoi* nella testa grandi piuttosto, e de' tubercoli intorno all'orbita degli occhi, e dei denti ottusi, e dell' apertura delle narici, le quali nel mio potevansi dire due ovali congiunte insieme, e delle due dorsali e della caudale, e del muso semidiafano, tutto è simile ed uniforme al mio. Ma di ciò che si soggiugne, dei belli e variati colori della *Thouine*, e de' molti piccioli pungiglioni volti verso la coda, e tali pungiglioni molto più sensibili sulle parti colorite in bruno che non nelle bianche, e finalmente della fila di tubercoli più grossi e terminati da un pungiglione ritorti verso la coda, la quale fila si estende fino alla seconda dorsale, non ve n' è nulla affatto nel nostro. Dal fin quì detto fassi a mio credere assai chiaro, il *Colascione* Pugliese o appartenere ad una nuova specie di Razza, ovvero essere una varietà della *Thouine* del Sig. Lacepede. Comunque sia, questo tal pesce, che dicesi abitare il mar rosso, ed il mare delle Indie, abita ancora il mare di Puglia: e per tal' esempio, e per altri che appresso addurrò, mi sembra potersi conchiudere, non dover essere noi corrivi a battezzare per esotici pesci che sono pure ne' nostri mari, che ciò a dato causa ancora ad alcuni falsi sistemi in fatto di Geologia.

Qualche cosa di simile mi converrà osservare descrivendo, come farò, un altro pesce appartenente al genere de' *Trichiuri*, il quale dovrà dirsi o appartenere alla specie dal Linneo chiamata *Trichiurus Lepturus*, e così anche dal Lacepede, il quale dice nominarsi da taluni *Ceinture d' argent*, ovvero formare una nuova specie, la quale io vorrei chiamare *Trichiurus trimaculatus* appunto per le tre macchie nere tondeggianti, che à lungo il corpo ed ai lati di questo. Nell' essermisi presentato un tal pesce ricordai che nella mia prima gioventù ne avea veduto altro simile, ma senza dubbio più lungo assai e forse del doppio, e mi fu detto chiamarsi *pesce di argento*. Io descriverò il pesce che ò osservato alcuni mesi addietro, ed il quale conservo tuttavia disseccato. Questo avea di lunghezza palmi 3. e nella sua maggiore altezza once 4. Napoletane, vale a dire $\frac{1}{9}$ soltanto della lunghezza. Io ne darò la descrizione quale la trovo da me presa al momento di avere il pesce sotto gli occhi. Eccola dunque:

,, Caput compressum supra nigrum; oculis magnis, iride
,, argentea, pupilla nigra, naribus labio superiori proximis,
,, maxilla inferiore sursum erecta, aperto ore deinde descen-
,, dente, superiori multum extensili et hac dentibus septem
,, inaequalibus, illa dentibus quinque etiam inaequalibus,
,, membrana branchiostega radiis sex operculis pulchre ar-
,, gentea radiatis et laciniatis. Corpus plusquam compressum
,, ensiforme subdiaphanum squamulis argenteis, impalpabili-
,, bus, inquinantibus; maculis tribus suborbicularibus nigri-
,, cantibus ad latera. Pinnae jugulares minimae, vice ventra-
,, lium denticuli duo.,,

Più che ad una cintura rassomiglia questo pesce ad una lama di larga spada, ovvero a nastro di argento, che si assottiglia verso la coda, tanto è compresso il corpo intero, sebbene non cotanto la testa. Questa à una certa forma triangolare, ed è depressa in concavo nel vertice e propriamente in mezzo agli occhi. Il vertice stesso è nerastro. A' due grandi occhi ai lati con iride di argento e pupilla nera. Le na-

rici vicinissime al labbro superiore. Delle mascelle la inferiore è volta in su, ma volendo il pesce aprir la bocca questa scende in giù e fassi orizzontale, mentre la superiore si estende assaissimo al di fuori. A' denti acuti ineguali nell' una e nell' altra mascella, ed in numero di sette nella superiore, di cinque nella inferiore. La membrana così detta branchiostega à sei raggi, e gli opercoli a due lame, e queste bellamente raggiate nella superficie, e frangiate ne' contorni. Il corpo intero è coperto di squamette argentee indiscernibili, impalpabili a tale che toccando il pesce ne restavano imbrattate le dita: una sola pinna dorsale con 165 raggi dalla nuca fino all' ultima coda, la quale era troncata di tutto e senza pinna alcuna; e detta pinna dorsale accompagnata da una serie di piccoli denti dall' una all' altra parte. Le pinne pettorali picciolissime ed a 12. raggi, pinne ventrali non affatto, ed invece di esse due spine; l' ano vicino più alla coda che non al capo: non pinna anale, ma una fila di piccioli denti quasicchè ottusi, la quale corre fino all' ultima coda. La linea laterale è dritta ed armata di piccole piastrine raggiate che finiscono in una punta. Finalmente il pesce mostrava tre macchie rotonde nerastre lungo i lati del dorso.

È questo il pesce da me osservato: ora è da esaminarsi se sia propriamente il *Trichiurus* descritto dal Conte Lacepede, ed ancora dal ch. Sig. Bosc nel *nouveau Dictionnaire d' Histoire naturelle.* E primamente debbo avvisare la figura che del suo Lepturo ne dà il Lacepede per niun modo rassomigliare al nostro, e particolarmente la testa n' è così dissimile che niente di più. È egualmente a premettere non comprendersi da me la proporzione fissata dall' illustre Bosc tra la lunghezza del Lepturo e il suo diametro, attribuendo alla prima tre o quattro piedi, ed al secondo due pollici. Se per diametro avesse egli inteso l'altezza, questa nel Lepturo sarebbe alla lunghezza come 1. a 18. o come 1. a 24. mentre nel nostro, come di sopra ò detto, sta come 1 a 9. Se poi avesse inteso parlar del diametro vero del corpo del pesce,

posso assicurare nel nostro non giugnere che appena a 4 linee.

Ma esaminiamo più minutamente ciocchè il menzionato pesce riguarda. Assegna il Lacepede al suo *Lepturo* 100. 124. 138. e per un medio 130 raggi alla spina dorsale, laddove il nostro ne à 165. Non sò poi se il Bosc si fosse impropriamente espresso allora che scrisse l'ano più vicino alla testa che alla coda, quandocchè la cosa è precisamente al contrario. Similmente il Bosc disegna la linea laterale assai dal dorso lontana, quandocchè nel nostro è pressochè nel mezzo. Ma lasciando queste ed altre varietà, non si osserva nel nostro il carattere specifico assegnatogli dal Lacepede, di avere cioè il Lepturo la mascella inferiore più allungata della superiore. Finalmente ninno de' Naturalisti à parlato delle tre macchie nere una dall'altra separata lungo i lati del dorso, macchie permanenti ancora nello scheletro disseccato. Veggano dunque i dotti Naturalisti se il nostro sia tale da poter costituire una nuova spezie. Senza dubbio però piacerà sentire che il *Trichiuro*, il quale si dice vivere nell'acqua dolce, e ritrovarsi nell'America Meridionale e nella Cina, sia ospite almeno nel mare di Puglia (*a*).

Ora passo a descrivere un pesce per la circostanza, che sconosciuto del tutto dalla nostra gente di mare, saltando dalle onde e caduto in secco, fu preso ed a me portato. Esaminato appena, quantunque nella figura rassomigliasse allo Sgombero, pure riconobbi essere propriamente il *Gasterosteus*

(*a*) Mentre queste cose erano state scritte, mi è venuto di avere un' altro Trichiuro della lunghezza di palmi , ed ò di nuovo verificato quanto già mi trovava avere scritto. O' trovato costanti le tre macchie orbiculari nere lungo i lati del dorso, la qual cosa dimostra essere un carattere costante. L'unica particolarità che ò veduto in quest' ultimo è stata quella di avere la pinna dorsale di un bel giallo ranciato. O' voluto poi che alcuni miei amici confrontassero il pesce fresco colla figura dataci dal Lacepede, e non vi rassomiglia per nulla, singolarmente la testa è differentissima nel nostro. O' voluto ancora misurare il diametro, ossia la doppiezza del pesce là dove era maggiore, e l'ò trovata di quattro linee parigine.

conductor del Linneo, ossia il *Centronotus conductor*, e *Centronote Pilote* del Lacepede. Avea in lunghezza un buon piede di Parigi, e pesava 15. once Napolitane, la qual cosa dee pur notarsi, chè gli autori assicurano non eccedere il mezzo piede. Le di lui mascelle erano armate di molti denti e stretti tra loro, e piuttosto alcun poco ottusi: vi erano come due canaletti che dagli occhi scendevano giù fino alle narici. Vi si osservavano le quattro spine per dinanzi alla pinna dorsale, ch' era l' unica e questa di 32. raggi, e sulle prime ben alta, indi abbassandosi verso la coda. Vi si osservava ancora una spina innanzi alla pinna anale, cosa che non trovo da altri accennata. Era questa composta di 16. raggi. Le ventrali di sei raggi ciascuna erano alla base congiunte. La linea laterale dapprima curva indi dritta elevandosi in carena verso la coda. Il corpo avea cinque fasce trasversali di color cilestro fosco. Aggiungo che le pinne pettorali erano composte di 16. raggi.

Prima però di passare a dire qualche cosa sul pesce già descritto, credo far cosa grata ai leggitori descrivere un altro pesce, sconosciuto ancora dai nostri pescatori, ed il quale similmente balzando dal mare cadde sul lido. Questo pesce non avea se non soli tre pollici parigini in lunghezza. Dubitai sulle prime che potesse essere un *Labro*, ma esaminatolo quindi con tutta la maggiore attenzione credei potermi assicurare, che desso fosse anche un *Gasterosteus*, ossia un *Centronotus*. Eccone intanto la descrizione presane col pesce tra le mani. Il capo e'l corpo compressi, l' uno e l' altro di color cilestro innargentato, ed il corpo con cinque fasce nerastre per traverso, senza contare la picciola fascia di colore ancora nerastro, che dall' occipite per gli operculi scendeva giù fino alla gola: la mascella superiore era in alcun modo estensibile, e questa non meno che la inferiore armata di denti acuti ma picciolissimi. La gola era per di fuori come carenata, la coda biforcuta, nella base nerastra, nel resto fosco-cinerizia, e nella estremità ultima biancastra. Avea tre spi-

ne innanzi all' unica pinna dorsale rivolte quelle verso la coda, e detta dorsale alta nel principio verso il capo, indi si abbassava per rialzarsi di nuovo. Dessa era composta di 24. raggi, ciascuno di essi accresciuto da un filamento. La linea laterale era alcun poco curva. E poichè ò detto del numero de' raggi componenti la dorsale, dirò che la pinna anale era di due raggi aculeati, e di sette articolati: le ventrali di cinque, le pettorali di 19. e la caudale di 26.

Quanto i due pesci finor descritti tra loro si somiglino non è a dire, che ogni leggitore può da se medesimo persuadersene; e credo bene esser cosa degna da notarsi, che ambedue saltando dal mare in aria si buttarono sul lido, perseguitati forse da qualche altro pesce. Ma lasciando ciò, rammento quello che il Bosc trattando appunto del *Centronoto Pilota* disse sospettar lui che sotto un tal nome siano confuse diverse spezie. E certamente se si volesse applicare al primo da me descritto, quanto dal Lacepede, sul proposito che il *Conductor* accompagnando il gran Cane di mare, e servendogli come di guida non sia da questo divorato, si lasciò dire che la di lui picciolezza compensasse la sua debolezza e lo facesse sicuro; soggiugnendo non essere il *Pilota* ricercato nè da pescatori, nè dai grandi abitatori del mare, dappoichè la picciolezza sua e de' suoi membri lo nascondeva agli occhi de' secondi, ed il poco nudrimento che dar potea ai primi facesse costoro non curanti di farne pesca, non è così facile a sostenersi. In verità un pesce di un piede lungo non è tanto microscopica cosa da non esser veduto dai Cani di mare, ed un pesce di una libbra e di carne saporosissima può ben invogliare la gente di mare a farne preda. Che se il detto del Lacepede voglia applicarsi al secondo per me descritto, dovrà credersi il primo di altra spezie, e però sarebbe vero il sospetto di Bosc.

Il pesce che or ora descriverò non solito a vedersi in questo mare, saltando dalle acque venne a dare in una barca peschereccia cadendo sul viso di un marinaro che dormi-

va, ed il quale svegliatosi fu pronto ad afferrarlo; senza dubbio è un *Exocaetus*, e a vederlo risveglia l'idea di una *Rondine*, ond' è che in alcuni luoghi chiamasi *Rondinella di mare*. Era lungo circa un palmo napolitano. Per maggiore mia esattezza riporto quì in copia la descrizione che trovasi nel mio zibaldone fatta col pesce nelle mani ,, Caput oculis maxi-
,, mis subdepressum supra planiusculum rostro acuminato, ore
,, dentibus minutissimis, abdomine prope caput ad latera
,, utrimque carinato, pinnis nigricantibus longitudinem corpo-
,, ris fere aequantibus, abdominalibus ad anum prope caudam
,, pertinentibus; linea laterali recta, dorsali unica, cauda pro-
,, piore rad. 11. an. 10. pect. 15. vent. 6. caud. 20. ,,

Conosco molto bene non esser del tutto certa l'esistenza dell' *Exocaetus volitans* del Linneo, comecchè non sufficientemente provato a sentimento del Ch. Sig. Bosc, onde disse bisognar nuove osservazioni per meglio conoscerlo. Io non so se il nostro dar possa un qualche lume. Certamente però quel carattere *abdomine utrimque carinato* assegnato dal Linneo al *volitans*, e che si è osservato nel nostro, sembra che questo debba riportarsi appunto al *volitans*, e verificarne l'esistenza. Lascio io però che ne giudichino i dotti Naturalisti.

Passo ora a descrivere due *Pleuronetti*, de' quali il primo, che mi si dice non conoscersi in Napoli, dai Molfettani chiamasi *Zanghettone*, comecchè giunga fino alla lunghezza di un piede, l' altro che dagli stessi Molfettani dicesi semplicemente *Zanghetta*, che non suole distendersi oltre i quattro pollici, e la quale potrebb' essere la stessa con quella, che in Napoli dicesi volgarmente *Suascia*. E prendo a descrivere tali *Pleuronetti* per la ragione che sembrami, quanta esattezza esservi nelle divisioni di tal genere stabilita dal Lacepede, tanta confusione incontrarvisi nella determinazione delle specie. Quelle che io descriverò, ambedue appartengono alla quarta divisione de' *Pleuronetti* fissata dal Lacepede, comecchè tutte due abbiano occhi a sinistra, e coda senza in-

tagli o incavature. Dirò intanto prima dello *Zanghettone*. A' bocca assai spaziosa che pare un sacco allorchè l'animale l'apre, e l' apertura à forma presso a poco esagona. Quando è chiusa, la mascella inferiore volgesi in su ad angolo quasi retto, e fassi orizzontale allorchè si apre, perlocchè questa si stende molto più in lungo della superiore. Ambedue le mascelle però sono armate di piccioli minuti denti, e la lingua assottigliasi verso l' estremità. Gli occhi sono piuttosto grandi, e conformati in modo che il superiore sia nella pupilla volto in sù, l'inferiore volto in giù. L'iride è gialla, e la pupilla è nera. La linea laterale parte dalla testa in forma di arco che copre dirò così l'addome, indi fassi dritta fino alla coda. Le pinne dorsale ed anale sono distanti dalla coda, e dopo quelle il corpo si dilata alcun poco fino all' incominciamento della caudale. Aggiungo: la pinna pettorale sinistra essere molto maggiore della destra. Il pesce dalla parte sinistra è di una leggiera sfumatura di rossastro dilavatissimo, il destro è di color latteo con qualche macchia o fascia sanguigna irregolare. Importa però che io dica, alcuni di tali Zanghettoni avere due macchie piuttosto grandi e tondeggianti nerastre, una verso l' estremità della dorsale, l'altra verso l'estremità dell' anale; altri là dove ò detto avere tinte di nerastro l' estremità di dette due pinne, ed altri mancare del tutto di tali macchie. Segno intanto il numero de' raggi delle pinne: Dors. 81. an. 65. pet. 11. vent. 6. caud. 18. Dirò finalmente la sua carne essere di eccellente gusto.

Ma a quale specie di *Pleuronetti* della 4.ª divisione il descritto pesce apparterrà? O' paragonato il nostro col *Punctatus* del Linneo e *le Targeur* del Lacepede, col *Pleuronectes mancus* del primo, *argus* del secondo, col *macrolepidetus*, al quale si assegnano per abitazione i mari del Brasile, e con altri ancora. In niuna di tali specie ò trovato il complesso de' caratteri che si trovano nel nostro. Vegga altri che debba dirsene.

Sarà poi un *Dentatus* il Pleuronette detto da' Molfettani

Zanghetta? ed il quale non giugne che a quattro pollici o poco più di lunghezza, e che quì in Molfetta è di bonissimo sapore in frittura. Senza attendersi ai particolari rassomiglia allo Zanghettone, se non che laddove l'altezza di questo non è che di due terzi della lunghezza del corpo propriamente detto, l'altezza della *Zanghetta* è presso a poco della metà della lunghezza. Ecco intanto i caratteri descrittivi di quest'ultima. Occhi sinistri, coda senza intagli o incurvature, onde appartener dee similmente alla 4.ª divisione de' Pleuronetti. A' bocca grande, ma soltanto per il piano della testa, senza allargarsi lateralmente, cosicchè forma un ellisse molto allungata. L'una e l'altra mascella è provveduta di denti acuti ritorti verso le fauci e più che apparentissimi; la linea laterale è diritta, e le pinne dorsale ed anale corrono fino alla caudale senza però confondersi con questa. Per riguardo del colore si rassomiglia allo Zanghettone, ma non mai con macchie nerastre. Ecco finalmente il numero de' raggi delle pinne: Dors. 83. an. 63. ventr. 6. pett. 11. caud. 18.

Dal carattere speciale de' denti sembra doversi la nostra *Zanghetta* ascrivere alla specie del *Dentatus*, quantunque Lacepede dica questo abitare ne' mari della Carolina. Non dico dippiù, ma esprimo il mio desiderio, che qualche sapiente Naturalista Napolitano si dasse la pena di verificare i caratteri della *Suascia* Napolitana (*a*), per conoscersi se sia veramente della specie stessa che la nostra Zanghetta.

Di nuovo un altro Pleuronette dai nostri detto *Passera*, e che infatti appartiene al *Pleuronectes Passer* del Linneo, *Moineau* del Lacepede. Sia però che il pesce da me osservato fosse una varietà nata dal diverso clima o altrimenti, senza dubbio alcuni caratteri, che al *Passer* si assegnano dal Lin-

(*a*) Lacepede dice il Pleuronectes Phombus (Carrelet) chiamarsi in Venezia e ne' luoghi vicini *Savagia*. Sarebbe questa la *Suascia* Napolitana? Io no 'l credo.

neo e dal Ch. Sig. Bosc, nel nostro non si osservano. Farò intanto di descriverlo minutamente al più che possa. E primamente non si verifica nel nostro che il *Passer abbia il corpo e la coda alcun poco allungata*, come si spiega il Sig. Bosc. Dessa anzi è un poco più alta che non è il corpo propriamente detto. Gli occhi già sono a sinistra, e l' apertura dell' ano si volge a destra. La sua bocca è grande, e quando sia chiusa, la mascella inferiore è volta in su, e quando sia aperta, questa si fa più lunga della superiore. L' una e l' altra sono armate di piccioli denti acuti. Gli occhi sono messi a perpendicolo l' un sopra l' altro. Tra mezzo a questi sorge un gruppo di tubercoli non però pungenti. Gli stessi tubercoli si trovano ne' margini delle due lamine degli opercoli. La pinna dorsale incomincia da sopra gli occhi, e si va alzando fino al mezzo del corpo, ove poi si abbassa fino alla coda lontanuccio alcun poco dalla caudale. Lo stesso è della pinna anale. Queste due pinne dalla parte sinistra sono coperte da una membrana ben doppia, locchè non è dalla parte destra. Il Linneo dietro Artedi assegna a questo pesce quasi carattere specifico la *linea laterale sinistra aculeata*, ed il Ch. Sig. Bosc dice desso avere *una serie di piccioli tubercoli ossei e pungenti lungo le nuotatoie del dorso e dell'ano, e da ciascun lato della parte esteriore della linea laterale.* Nel nostro nè l' uno, nè l' altro si osserva. Vi sono bensì impiantati e coverti dalla pelle i già detti tubercoletti conici, che poi spuntano fuori ma piuttosto ottusi, e non molto pungenti, ma senz' ordine veruno e senza regola: ed a riguardo de' colori del pesce, dalla parte destra interamente di color latteo, e dalla parte sinistra il corpo propriamente detto e la testa di leggera tinta verdastra screziata di punti, e di macchiette fosche: la membrana poi che copre, siccome ò detto, da questa parte sinistra le due pinne dorsale ed anale, era giallognola screziata di macchiette nerastre. La coda finalmente ch'è tondeggiante, tinta in leggiero nerastro con simili macchie nerognole. Segno quì in ultimo la numerazione de'

raggi delle pinne. Branch. 7. dors. 68. an. 50. pett. 11. vent. 6. caud. 13. Pare a me che la nostra Passera non sia precisamente il Pleuronectes Passer di Linneo e de' Francesi. Che se la numerazione de' raggi suddetti dataci dall'Artedi citato dal Linneo concorda presso a poco colla mia, pur nondimeno manca il carattere di *linea laterali aculeata*, di cui sopra ò detto. Il Sig. Lacepede, oltre ad attribuire al *Moineau* il corpo e la coda alcun poco allungati, dice patria di questo essere il Baltico e l' Oceano Atlantico settentrionale. Da tutto ciò parmi potersi inferire la nostra Passera essere di una spezie diversa da quella da Francesi descritta. Son sicuro che un tal pesce abita ancora ne' mari di Napoli, e sarebbe desiderabile che qualche dotto Naturalista si dasse la pena di osservarla, e farci conoscere se sia la stessa della nostra.

Mi è di rossore, ma pure debbo confessare la mia ignoranza, di non aver saputo determinare neppure il genere di un pesce che mi fu recato sotto il nome di *pesce Americano*, così denominato dai nostri pescatori che lo avean veduto per la prima volta. Parve a me che potesse appartenere al genere degli *Spari* riformato però così come Lacepede à fatto. Non pungiglioni agli operculi, e questi non addentellati, nè guisa di sega ne' contorni, e neppure cigliati. Era lungo presso ad un piede, alto però non più che del terzo. Il colore generale era piombino-fosco sul dorso, e dilavato nell'addome, e però accostantesi all'argenteo. Corpo compresso, benchè non molto nella parte superiore della testa e nel primo dorso. Delle mascelle la superiore non estensibile, e però minore della inferiore, tutte due munite di denti piccioli ed acuti. Una sola dorsale, e per quanto questa si estendeva, il dorso facevasi *carenato*. Lo stesso dell' anale, e questa finiva lontano dalla coda, siccome la dorsale era lontana dalla coda e dalla testa. La linea laterale dapprincipio curva, indi scorreva dritta per la coda, e questa biforcuta, e con appendici discendenti giù, cosicchè l' ultima della coda era come inguainata nella caudale. Oltre delle descritte vi osservai delle altre particolari-

tà. Avea addome ben grande e spazioso, ed in niuna parte squame di sorta alcuna. La pelle del corpo parea come zigrinata, benchè al tatto dolcissima. Era anche traslucido una parte del corpo, dall' addome cioè in su. Osservati in fine i raggi delle pinne trovai Dors. 4. aculeati 38. articolati con filamenti corti. an. 24. art. pett. 23. vent. 6. caud. 26. senza le appendici. Branch. 6. Fissino altri la nomenclatura di questo pesce, e soltanto soggiungo che avendolo mangiato, trovai la sua carne tenera e molto saporosa.

Non so se sia stato descritto lo Scorfano, ossia *Scorpaena*, di cui passo a dire, ed il quale mi fu recato come un pesce nuovo, e sconosciuto dai nostri pescatori. Per non alterare i caratteri, io non farò che copiare esattamente quanto di un tal pesce trovo aver notato momenti dopo ch' era sortito dal mare ,, Ore magno, dentibus minutis acutis retor-
,, tis in utraque maxilla, et duplici ordine in maxilla su-
,, periore acutorum et molarium. Eadem maxilla superiore
,, aliquantulum extensili, inferiore longiore, naribus duplici
,, foramine, capitis vertice planiusculo, operculis utrimque in-
,, flans, superiori lamina dentata, inferiori uni-aculeatis, ossiculo
,, prominente in primo dorso, corpore compresso, ano caudae
,, proximiore, linea laterali vix conspicua ,,. Sotto tale descrizione vi è la seguente nota, Testa grande e quasi globosa: per di sotto di color latteo, mentre il di sopra è cinericcio oscuro con strisce e macchie bianche, e queste irregolari, larga l' apertura delle branchie, e la membrana di esse quasi allo scoperto. Tutto il corpo è vestito come di una corazza a maglie strette e scabrose, la quale si estende sulle pinne dorsale ed anale e sulla coda. Il corpo del pesce verso la coda si allarga, cosicchè questa prende una forma ovale. Le pinne dorsale ed anale là dove i raggi sono articolati, più alte delle aculeate = Membr. branch. 7. dors. 11. acul. 12. artic. an. 8. artic. 2. acul. pett. 15. vent. 1. acul. 5. artic. caud. 18.

Pare che un tal pesce appartener debba alla divisione

delle *sbarbate*. Comunque sia, veggano altri se possa la da me descritta adattarsi a specie conosciuta.

Sarà poi un *Bodianus* del Lacepede, che in Giugno del passato anno mi fu recato e come ancora nuovo e da pescatori non conosciuto? Altri lo decida, e passo a fedelmente descriverlo. Un tal pesce non era lungo più di $\frac{3}{4}$ di palmo, e di un bel colore di albicocca alcun poco rosseggiante. Per essere più esatto quì trascriverò la descrizione in latino che ne presi, e mi segnai tenendo il pesce nelle mani. „ Capite ali-
„ quantulum obtuso, ore sursum verso, maxilla superiori ex-
„ tensili, dentibus acutis retortis in utraque maxilla, in in-
„ feriore vero duobus majoribus operculis prope nucam, acu-
„ leis parvis utrimque duobus, dorso . . . . pinnis ventralibus
„ longis, earum appendicibus filamentosis largissimis, linea la-
„ terali dorso parallela, oculis iride luteo-aurea maculata,
„ corpore translucido: Branch. 8. dors. 10. acul. 15. mut.
„ ventr. 6. Pett. : an. 2. acul. 8. mut. „ Ma diciamo di altro pesciolino.

Questo è il *Blennius mustelaris* del Linneo e del Lacepede, da Francesi detto *Belette*, che in verità in guardarlo risveglia l'idea della donnola, quantunque sia ben piccolo nel nostro mare, non giugnendo in lunghezza tutto al più che a tre pollici. I nostri lo chiamano *Cogione rosso* a causa del colore dominante dello stesso, e Linneo ed i due Naturalisti Francesi più volte nominati àn detto esser questo abitatore del mare delle Indie: tra noi però non è infrequente. Essi intanto contenti di mettere innanzi il carattere specifico di questo pesce, qual'è quello di non aver nè barba sotto il mento, nè appendici in testa, e di avere tre soli raggi nella prima dorsale, non curarono darne descrizione. Io credo non recar dispiacere dandone quì una esatta, meritando di averla un pesciolino che uscendo dal mare mostra colori assai vivaci e belli. La sua testa è di un nero lucido, il suo rostro appuntuto, e la bocca nell'una e l'altra mascella con denti acuti e stretti tra loro, gli occhi con iride gialla dorata con stri-

sce rosse e pupilla nera. La prima dorsale à soli tre raggi, come si è detto, e la seconda ne à ben . . . : e quì avverto che in taluni individui ò io trovato questa seconda divisa perfettamente in due. Non occorre dire le pinne jugulari avere ciascuna due raggi; le pettorali, le quali sono acuminate sono di 15. raggi, l' anale di 25. e la caudale ch'è ritondata, di 16. l' ano è più vicino alla coda che non al capo, la linea laterale è parallela al dorso, e le sue squame cigliate ed alcune contornate di nero. Tutto il corpo à leggiera tinta di rosso. La seconda dorsale è rossa con delle strisce trasversali biancastre; di un rosso vivace è colorita l'anale con macchie nerastre. Le pettorali similmente con strisce trasversali bianche e gialle, ed in tal modo ancora di fascie gialle e rosse è traversata la caudale. Ma di alcuni altri Blenni dovrò dire altra volta.

Ora mi si permetta in ultimo dire alcune cose di quello Squalo, del quale il meritamente celebre Ab. Spallanzani nel *Tomo IV. de' Viaggi nelle due Sicilie* disse aver lui osservato soltanto le due mascelle venute al Museo di Pavia dall'Olanda. Egli particolarmente si ferma a dire della singolarissima dentatura di esse mandibole, onde soggiunse lui credere *che il pesce cui erano unite, fosse grossissimo Squalo, ma di specie finora incognita.* Disse che l'apertura di dette mandibole girava per ben tre piedi e mezzo, a tale che un uomo di taglia non eccedente potesse entrarvi per il lungo. In verità è dispiacevole che l'illustre Naturalista non avesse veduta l' Opera del nostro Siciliano Scilla, il quale nella nota Opera *De Corporibus marinis lapidescentibus* diede la figura di que' denti osservati dallo Spallanzani, sebbene quelli fossero fossili, e quindi alla Tavola 27. ci diede la figura del Capo dello Squalo, il quale disse chiamarsi in Sicilia *Pesce Vacca.* Che se io non m' inganno, la figura stessa delle mandibole, che ne dà Lacepede di un tale Squalo, e ch' egli definisce per lo *Squalus galeus* del Linneo, sembra assicurarci che lo Squalo dello Spallanzani, del Linneo, dello Scil-

la e del Lacepede sia pure della stessa unica specie. Quelle tali mandibole intanto da lui figurate ci va dicendo il Naturalista Francese che fanno parte del Museo Nazionale di Francia, e che appartener doveano ad uno Squalo della lunghezza di 4. metri, cioè di piedi 12. pollici 3. e linee 8; e finalmente supponendo che un cotal pesce fosse, come si avvisò ancora Rondelet, la Canicula di Plinio, traduce quanto scrisse quest' ultimo del combattimento tra questa bestia e l' uomo. Sono già alcuni anni dacchè quì in Molfetta ne fu pescato uno di tali Squali, che misurato da me fu trovato di 14 palmi Napolitani. L' apertura della di lui bocca senza dubbio era tale da poter entrarvi benissimo un uomo. Seppi poi che nel di lui ventre fu trovata una testa di grosso Delfino. Non potei per l' angustia e per la circostanza del luogo osservarlo in tutta la sua pienezza come avrei voluto, ma avendo fatto portare in casa un quarto della di lui mascella, mi assicurai essere per l'appunto quello il descritto dallo Spallanzani, e nominato dallo Scilla *Pesce Vacca*. Volli dippiù assaporare la di lui carne che era bianchissima, ma la trovai assai dura, non però affatto di quel dispiacevole odore di cui fa parola il Broussonet.

Un Baliste sarà il soggetto del presente articolo. Questo venne morto, e gettato dal mare al lido intatto del tutto però ed incorrotto, salvo che sembrava fosse stato morsicato nell' ano da qualche pesce. Era della lunghezza di 8 in 9 pollici parigini senza però la coda, e presso a poco della stessa altezza. Riconobbi subito ai caratteri generici esser quello un *Baliste*, ma non ostante averlo osservato attentamente non seppi, e tuttavia non saprei fermamente decidermi a quale spezie potesse appartenere. Sembrerebbe che fosse un *Capriscus* del Linneo e del Lacepede, e tantoppiù ch' è l' unica specie abitante, per quanto io sappia, nel Mediterraneo. Comunque sia io ne darò la descrizione, che ne presi col pesce tralle mani. Desso era assai compresso ne' lati, e carenato per di sopra e per di sotto in quelle parti

soltanto però, dalle quali si alzavano le pinne dorsale ed anale. Tutto il davanti del pesce, ossia il capo era rotondato senza prominenza alcuna di rostro, e tutto cosperso di verruche ben dure e scabrose al tatto. La bocca era picciola assai, e le due mascelle armate di lunghi denti acuminati a color di piombo. Le narici aveano doppio forame. Dagli occhi ch' erano piuttosto grandi scendeva giù per le guance un canaletto non più lungo di mezzo pollice circa: linea laterale non affatto. Avea due pinne sul dorso; la prima ch' era impiantata nel principio di un canaletto longitudinale capace a riceverla e nasconderla, coricata che vi si fosse, avea tre raggi, o meglio tre pungiglioni legati da una comune membrana, il primo de' quali ch' era più vicino alla testa lungo circa un pollice e mezzo era alcun poco arcuato verso la coda e dalla parte convessa poi era fatto a sega; il secondo per circa la metà meno alto del primo, ed il terzo per la metà circa meno del secondo. Quest' ultimo dippiù si biforcava in due punte. La seconda dorsale era di 27. raggi, 13. de' quali per tutta la loro altezza erano uniti insieme in una membrana, li altri 14. più bassi assai, nella sola base erano avvolti da comune membrana. Le pettorali erano composte di 14. raggi ciascuna, e l' anale di 21. Quella che Lacepede chiama pinna *toracica*, e che io vorrei chiamare piuttosto una serie longitudinale di spine, ed erano queste dodici, oltre un' appendice cartilaginosa ma dura, quale in altri Balisti si osserva, è tutta coperta di acuti pungoletti. La coda composta di 14. raggi era assai ampia, e quasicchè retta, sebbene frastagliata. Niuno di que' variati e belli e cangianti colori che sogliono ammirarsi ne' Balisti, e particolarmente nel Caprisco, descritti dal Lacepede. Il color generale del nostro era un bianco giallognolo per la testa e per la parte inferiore del corpo, bigio sul dorso. Le pinne erano giallastre, a riserva della caudale ch' era leggermente screziata di rossastro e di cilestre, l' uno e l' altro dilavato. Potrebb' essere però che i colori dopo la morte del pesce, e soggiorno

nel mare si fossero dileguati, la qual cosa per altro non mi sembra molto probabile. Non voglio intanto mancar di notare, che l' avidità avendo portato una donzella a mangiarne arrostito, fu indi molestata da gravi tormini di ventre senza però alcuna funesta conseguenza, cosa questa per altro nota de' Balisti.

Molti Blennii accoglie questo nostro mare, e se a Dio piace, ne farò in appresso descrizione di alcuni, piacendomi rinnovare e ripetere le osservazioni onde non isbagliare. Per ora ne descriverò tre soli; e primo sia un Blennio non più lungo di tre pollici, e che all' abito del corpo e per non aver quel viscido mucoso d' onde àn tratto il nome, non si sarebbe preso per un Blennio. Il corpo era compresso ed allungato, come allungato ancora il rostro senza visibile linea laterale, e di color bianchiccio sparso dappertutto di puntini neri minutissimi. La mascella superiore era più lunga della inferiore, e sotto quest' ultima un solo *cirro* (*barbillon*) biancastro. Ambedue dette mascelle erano armate di denti ma rari, e non così stretti insieme come nella maggior parte de' Blennii. Dapprincipio credetti fosse una sola la dorsale, ma ben presto mi accorsi che ve n' era un' altra prima e nascosta del tutto in un canaletto longitudinale, e la quale forse potrebbe dirsi *spuria*, comecchè composta di raggi finissimi legati in sottilissima membrana. Debbo confessare che essendomi più volte messo con una forte lente a contarne i raggi, non potei con sicurezza numerarli. Certamente però eran più di 60. La seconda dorsale intanto ne avea appunto sessanta, ed era tinta tutta di un bel nero. L' anale nera ancor essa era di 45. raggi, come poi le pettorali di 22; e finalmente la caudale ch' era rotondata, di 20. Singolare cosa fu per me l' osservare che le giugulari, le quali erano lunghe, e giugnevano quasi alla metà del corpo e giallognole, fossero di un sol raggio. Volli guardarle e riguardarle, e sotto tutti gli aspetti, con lente assai forte, ma ne rimasi assicurato che uno fosse il raggio. Da tutto ciò intan-

to che ò detto pare un tal pesce non potersi dire di specie già conosciuta e descritta. Nel carattere di avere il nostro Blennio quel canaletto, e quella nascosta pinna già descritta di raggi minutissimi e difficili a numerarsi, potrebbe rassomigliarsi col Blennio Tridattilo del Lacepede. Ma come fare se il nostro è Monodattilo? Piuttosto si rassomigliarebbe al *Blennio Gadoide* dello stesso Lacepede, e per l'abito del corpo, e più ancora perchè come questo, così il nostro à la mascella inferiore più corta della superiore, e sotto a quella un solo *cirro*, ma nel resto non si rassomiglia affatto per nulla. Veggano i dotti Naturalisti quello che debba dirsene.

Un secondo Blennio da me osservato prenderò a descrivere. Era questo lungo circa 4. pollici, ed avea il corpo assai compresso, e più compressa ancora la testa, la quale discendeva giù alla bocca per un angolo poco ottuso. Avea una sola dorsale, e questa ben' alta, e congiunta colla caudale, e con 34. raggi; l'ano più vicino al capo che non alla coda. La pinna anale era alta ancora, e di 20. raggi, 16. ne avea ciascuna delle pettorali, due le giugulari, e 20. la caudale rotondata. Tutto il pesce era nerastro con alcune picciole macchie che vorrei dir punti di color cilestro, salvo l'addome ch' era giallo verdastro. Qualche tinta di rosso si osservava su gli opercoli. O' lasciato il dire del capo e della bocca e de' denti, perchè amerei che i lettori vi ponessero una qualche attenzione particolare. Non avea un tale Blennio ne' filamenti, o barbe che vogliansi dire, sotto al mento, e non appendici di sorta alcuna sulla testa, che vale il dire, che dovrebbe appartenere al quarto sottogenere del Sig. Lacepede. I denti nelle due mascelle erano ineguali: due però, uno cioè per parte e nella sola mascella inferiore, molto più lunghi ed acuti e come uncinati, non però come nel *Garamit* del Lacepede verso l' estremità del muso, ma lateralmente. E quì mi fermo senza dir dippiù.

L' altro Blennio finalmente di cui vengo a dire,[3] non suole essere che di due o tre pollici lungo, che certamente

ancor appartener deve al quarto sottogenere de' Blennii, comecchè mancante di filamenti sotto al mento, e di appendici nella testa. A' la testa ed il corpo compresso, ma meno quella di questo, ed à gli opercoli come alcun poco rotondati, o forse meglio enfiati. La testa discende giù come nell' anzidetto ad angolo ottuso, sebbene più che non in quello. Come il già descritto avea denti nell' una e nell' altra mascella, ed ai due lati di queste due denti, uno per ciascun lato, assai più lunghi e ricurvati verso le fauci. Al di fuori nella congiunzione delle due mascelle vi erano come due escrescenze di un bel rosso. Il corpo in generale era giallo-fosco con macchie come di argento sparse dappertutto. Ecco intanto il numero de' raggi delle pinne: Dors. 28. an. 20. pett. 12. giugulari 2. caud. (essendo retta la coda) 18. Confesso che un cosiffatto Blennio potrebbe rassomigliarsi al *Phobis*, ma non tutti i caratteri si accordano insieme.

Ma tanto basti per ora, che basterà ancora a non esser tanto corrivi a dichiarare esotici alcuni pesci, e quindi sognare catastrofi senza fine per ispiegare la giacitura de' loro cadaveri divenuti fossili, e per giunta poi immaginare secoli senza numero; ed altra cosa pare che ne conseguiti, non essere del tutto esaurita la conoscenza de' pesci, onde i Giovani sieno confortati a studiare quelli massimamente, i quali abitano nel poco per fatalità conosciuto mare Adriatico.

SUPPLEMENTO

ALLA MEMORIA

DI GIUSEPPE RADDI

INTITOLATA

CRITTOGAME BRASILIANE

INSERITA NEL PRECEDENTE VOLUME XIX. E TAVOLE

PER SERVIRE DI CORREDO ALLA MEDESIMA

Ricevuto adì 9. Luglio 1827.

JUNGERMANNIA serpillifolioides: caulibus procumbentibus subramosis; foliis distichis, alternatim imbricatis, subrotundis, integerrimis, exauriculatis; stipulis rotundatis, emarginato-bifidis; calycibus lateralibus cylindraceis, ore integro. *v. Tab. II. fig.* 6.

Caule procumbente, pochissimo o punto ramoso.

Foglie distiche, rotonde, alternativamente imbricate, interissime nel loro margine, alquanto convesse e affatto prive d'orecchiette.

Stipole rotondate, emarginato-bifide nell' apice e avvicinate di maniera che ricuoprono quasi interamente la parte inferiore del caule.

Calici perfettamente cilindrici, interi e come troncati al loro orlo, il quale però è quasi sempre un poco arricciato indentro: sono essi costantemente situati in uno dei lati del caule, e muniti ciascuno alla lor base, d'una stipola bislunga, emarginato-bifida all' estremità.

Cassule rotonde con valvole sottilissime e trasparenti, sostenute da dei pedicelli (*setae*) della lunghezza d'una linea fino a una linea e mezza.

Questa medesima specie d'jungermannia fu da noi bre-

vemente accennata a pag. 41. del Tomo XIX. delle Memorie di Fisica della Società Italiana delle Scienze, dove dichiarammo di non conoscerne la fruttificazione, perchè fin allora non ci fu dato poterla ossservare. Non fu che dopo la pubblicazione del Tomo sopra accennato, che riprendendo noi un giorno ad osservare di nuovo diversi esemplari della medesima, fummo tanto felici di ritrovarne fra essi alcuni pochi che ne erano provvisti, uno dei quali in istato di fruttificazione completa.

REBOULLIA maderensis: fronde dichotoma glaucescente, inferne obscure violacea et transverse squamoso-ciliata, extremitatibus subemarginatis: fructibus numerosis epiphyllis. (*Raddi breve osservaz. sull' Isola di Madera*) *v. T. VI. fig.* 7.

Questa bella e singolare epatica ha le sue frondi ramose, dicotome, quasi troncate o pochissimo smarginate all'estremità: sono esse alquanto concave, glaucescenti e liscie (minutamente rugose sotto la lente) nella pagina superiore, ed hanno i loro margini un poco ondulati e pavonazzi: nell'inferiore sono interamente pavonazze come nel lato superiore dei margini, ma un pavonazzo un poco più intenso: sono altresì ricuoperte in tutta la loro lunghezza di squamme lanceolate e acuminate dello stesso colore, le quali, partendosi per la loro base dai due lati della costola che scorre lungo le frondi medesime, si dirigono trasversalmente e alquanto obliquamente verso i margini, i quali, nelle estreme diramazioni, vengono oltrepassati dalle loro acute punte. La sua fruttificazione consiste in ricettacoli un poco carnosi ora quadrangolari ed ora triangolari, spesso con due e qualche volta tre dei loro angoli abortiti: in principio essi sono alquanto convessi, dipoi, cioè dopo l'intero loro sviluppo, concavi, e finalmente divengono quasi globulari; si aprono longitudinalmente negli angoli come nella *Reboullia hemisphaerica* (*Marchantia hemisphaerica Lin.*) e, come in quella, trovasi in ciascheduna apertura una cassula (*sporangium*) trasversalmente ovata e quasi sessile, che si rompe irregolarmen-

te e longitudinalmente nel centro ripiena di spore rotonde, ferruginee, reticolato-areolate, aderenti ciascuna ad un grosso ma breve filamento elastico (*elater*) fatto a foggia di catenella. Questi ricettacoli sono altresì sostenuti da dei pedicelli alti quattro fino a cinque linee circa, i quali sortono da altrettante fossette che in copia trovansi situate nel mezzo delle frondi, specialmente lungo le loro diramazioni: ognuna di queste fossette è internamente affatto circondata da due ranghi di lunghi cigli membranosi, reticolati e pavonazzi, o piuttosto di color vinato, dei quali i più esterni un poco più corti. L'organo maschile mi è ignoto.

MARCHANTIA vittata: fronde ramoso-dichotoma, vitta longitudiuali atro-purpurea in medio notata; receptaculo terminali 7-10. radiato, radiis teretibus.

M. foliis in medio atris, et non tessellatis; capitulo stellato, radiis teretibus. *Mich. N. pl. gen. p. 2. Tab.* 1. *fig.* 3.

Frondi ramose, dicotome, un poco ondulate nei margini e con dei piccoli seni, sopra areolato-vessiculose, di un verde gajo con una fascia o vitta longitudinale nero-porporina e liscia, che scorre nel mezzo di esse dalla base fino all'estreme loro diramazioni: nel lato inferiore delle medesime, e precisamente presso il margine, trovansi sparsamente situate delle tenuissime squamme oblongate, ovate o quasi rotonde di varia grandezza, biancastre, trasparenti e reticolate.

Ricettacoli stellati come nella *M. polymorpha Lin.;* raggi in numero di sette fino a dieci. Niuna delle teche propaginifere indicate nella figura Micheliana sono state ritrovate, malgrado i molti individui da noi osservati.

Ambedue queste elegantissime epatiche sono state da noi ritrovate in copia nell' Isola di Madera in occasione del nostro viaggio al Brasile, la prima sui vecchi ed umidi muri, specialmente nelle loro fessure; la seconda nelli stillicidj.

CONFERVA lichenoides: articulata, ramosa; ramis alternis pellucidis dense implexis, articulis diametro triplo longioribus. *V. la descrizione a pag. 48. del T. XIX. delle Memo-*

rie di Fisica della Società Italiana delle Scienze, la fig. 6. della quì annessa Tavola IV. e la fig. 1. della T. V.

Coenogonium Linkii. *Nees Hor. phys. berol. p. 120. t. XXVII.? ?*

Abbiamo ripetutamente e il più accuratamente che ci è stato possibile esaminate le piccole patelle che spesso trovansi sparse ed impiantate su dei fascetti di rami incrocicchiati della da noi descritta Conferva lichenoide, alla quale danno esse veramente l' aspetto d' un Lichene, e le abbiamo ritrovate (ben' inteso sempre nella nostra pianta) essere dei veri funghi, che reputiamo dovere essi appartenere al genere *Peziza*, ma che lasceremo la cura di meglio giudicarne a chi più di noi è familiarizzato con questa specie di vegetabili. Frattanto ne daremo quì appresso una brevissima e succinta descrizione.

PEZIZA ambigua: parvula, sparsa vel subgregaria, sessilis, concava submarginata, carnea, demum plana convexaque, externe albida. *v. T. V. fig.* 1.

Trovasi generalmente sparsa, qualche volta ancora in piccoli gruppetti, sopra la summentovata Conferva da noi ritrovata, piuttosto in copia, nelle vicinanze di Mandiocca nella Provincia o Capitanerìa di Rio-Janeiro. In principio ella è concava, contornata da un piccolo margine, il quale si oblitera interamente nel crescere, e allora il suo disco diviene piano, dipoi assai convesso, e alquanto concavo inferiormente, cioè nel lato esterno.

RETIGERUS: nuovo genere di fungo da noi così denominato per avere egli il gambo, allor che è nel suo completo sviluppo, interamente circondato da una amplissima rete, nella quale trovasi come imprigionato. I suoi caratteri generici sono:

Pileus hemisphaericus, concavus, demum deflexus: *discus* interius celluloso-reticulatus, membrana elastica contectus, quae prae maturitate avellitur et cadit.

Semina minutissima, numerosissima in vesiculis (*spor-*

rangia) membranosis quae cellularum cavitatem replent, contenta.

RETIGERUS dimorphus: pileo hemisphaerico concavo subobscuro, per maturitatem revoluto, stipite longitudinaliter inaequaliterque sulcato-lacunoso amplo reti cincto. *v. T. VI. fig.* 8.

Questo singolarissimo, e straordinariamente curioso fungo fu da noi osservato e raccolto nell' Isola di Madera non lungi da Funchal Capitale della medesima. Il *Phallus indusiatus* descritto e figurato dal Sig. Ventenat in una sua dotta Dissertazione sul genere *Phallus* inserita nel I. Volume delle Memorie dell' Istituto nazionale delle Scienze e Arti di Parigi, sembra essere lo stesso fungo, osservato forse soltanto nel suo stato di deperimento, che quello il quale imprendiamo ora a descrivere. D' appresso il nostro individuo, sembra non oltrepassare l'altezza di due pollici e mezzo, e allor che è giovine, cioè avanti la sua perfetta maturità, presenta l' aspetto d' una Peziza gambata. In questo stato egli ha il Pileo o cappello emisferico, concavo, quasi liscio sì internamente che esternamente e un poco oscuro; giunto però al suo perfetto stato di maturità, cioè al completo suo sviluppo, elasticamente si stacca e cade dal suo disco o lato interno una membrana alquanto densa e quasi spugnosa della quale è coperto, e allora il cappello suddetto si arrovescia, non senza qualche crepatura nel bordo, presenta una superficie inegualmente celluloso-reticolata, una larga apertura nel mezzo corrispondente al vuoto del gambo, e così il fungo presenta la forma, presso a poco, d' una specie di *Phallus*, come appunto è quello ancora descritto dal sopra mentovato Sig. Ventenat, dal quale il nostro differisce soltanto per la grandezza, e per l' ampiezza della rete che circonda il gambo. In ciascheduno degli alveoli, o cellule trovasi una vessichetta (*sporangium*) membranosa che ne riempie la cavità, e nella quale sono contenuti numerosissimi e minutissimi semi verdastri. Lo stipite o gambo è biancastro, vuoto,

longitudinalmente e irregolarmente solcato-lacunoso nella sua superficie, e circondato da un' ampia rete dello stesso colore a maglie ineguali, la quale fa le veci in un tempo e di volva, e di anello. Sembra che questa rete sia prima del suo sviluppo nascosta nei solchi e lacune summentovate, ciò che con nostro gran rincrescimento non abbiamo potuto verificare, stante che l' individuo quì descritto e da noi raccolto nello stato preciso in cui l'abbiamo rappresentato con la fig. 8. *a.* dell' annessa Tavola VI.ª, non fu subito da noi esaminato sul posto, credendolo una Peziza, ma bensì involtato con cura in una carta e trasportato a bordo del Vascello per ivi esaminarlo con maggior comodo nell' indomani; ma quando aprimmo la carta entro la quale stava racchiuso questo fungo, con non lieve sorpresa trovammo avere egli presa tutt' altra forma, che quella in cui l' avevamo da prima osservato, quella cioè sotto la quale è rappresentato dalla Figura 8. *b. c.* della sopra indicata Tavola. Egli è certo però, che quella specie di cercine frangiato, il quale il Sig. Ventenat dice riunire il gambo col cappello, non compariva nel nostro fungo, poichè un organo di tal fatta non poteva sicuramente sfuggire alla nostra vista allor che da noi fu collocato entro la carta.

SUPPLEMENTO SECONDO
ALLA MEMORIA
CRITTOGAME BRASILIANE
inserita nel precedente Volume XIX.

Di Giuseppe Raddi

DIDYMODON *brasiliense*, caule dense caespitoso ramoso, ramis elongatis, foliis lanceolato- subulatis adpressis pilo albido subdenticulato terminatis, seta incurva, calyptra subulata dimidiata basi longe ciliata. *nob.*

Trovasi sulle Montagne prossime a *Rio-Janeiro*.

È molto simile al *Didymodon gracile*. *Hook exot. t. V.*, dal quale differisce unicamente per il suo caule costantemente ramoso, e per le sue sete o pedunculi incurvati, e non dritti, come nella specie Hookeriana, per cui le cassule o sporangj trovansi immersi entro le foglie pericheziali. I cigli altresì della calittra sono ogni cinque o sei avvicinati fra loro di maniera a rappresentare al primo aspetto altrettanti gruppetti separati.

ENDOCARPON pulchellum, thallo membranaceo-subfoliaceo rimoso-areolato adpresso orbiculari convessiusculo laete viridi-luteo lucidissimo margine crenato-sublobato, apotheciis atris. *nob.* Vid. tab. III. fig. 5. *a. b.*

Bellissima e rarissima specie ritrovata sopra alcune foglie di una nuova specie di Solano (*Solanum argenteum. Dunal*) che cresce nelle siepi attorno *Rio-Janeiro*.

SUP-

SUPPLEMENTO ALLA SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

Fig. 5. *a.* *Endocarpon pulchellum* rappresentato nella sua naturale grandezza sopra una foglia del *Solanum argenteum.*

b. Uno degl' individui espressi sopra la foglia suddetta, ingrandito più del doppio.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE (*)

TAVOLA I.ª

Fig. 1. *a. Frullania dichotoma* di grandezza naturale.
b. Porzione di ramoscello con calice ingrandito, e veduto dal lato suo superiore.
c. Lo stesso veduto dal lato inferiore, con più la cassula.

TAVOLA II.ª

—— 1. *a. Schulthesia brasiliensis foem.* di grandezza naturale.
b. Porzione di ramo con calice e cassula ingrandito, e veduto superiormente.
c. Lo stesso veduto inferiormente.
d. Una delle sue stipole laterali ingrandita.
e. Altra stipola del rango di mezzo, parimente ingrandita.

—— 2. *a. Schulthesia brasiliensis mas.* di grandezza naturale.
b. Porzione di ramo con spighetta, nelle di cui squamme o foglie florali sono contenuti quei corpiccioli carnosi e succulenti che costituiscono l'organo maschile di questa Pianta.

—— 3. *a. Frullania brasiliensis* nella sua naturale grandezza.
b. Porzione di ramo con calice ingrandito, veduto superiormente.
c. Lo stesso veduto inferiormente, con più la cassula.

—— 4. *a. Frullanoides rio-janeirensis* nella sua grandezza naturale.

(*) Per le specie non descritte in questo Supplemento vedasi la Memoria inserita nel XIX. Tomo delle Memorie di Fisica della Società Italiana delle Scienze da pag. 27. a 57.

b. Porzione di ramo con calice ingrandito, veduto superiormente.

c. Lo stesso con più il frutto o cassula, veduto inferiormente.

d. Sezione orizzontale del calice, dove si osservano i quattro angoli che costituiscono il carattere principale di questo genere.

Fig. 5. *a*. *Frullanoides densifolia* rappresentata nella sua grandezza naturale.

b. L'estremità d'un ramo biforcato, nella di cui biforcazione vedesi situato il calice, ingrandito sotto la lente.

c. Lo stesso veduto dal lato inferiore con più la sua cassula.

—— 6. *a*. *Jungermannia serpillifolioides* rappresentata nella sua naturale grandezza.

b. Porzione di caule con sua fruttificazione, ingrandito e veduto inferiormente.

—— 7. *a*. *Jungermannia brasiliensis* di grandezza naturale.

b. Porzione di caule con sue foglie, ingrandito e veduto superiormente.

c. Calice e foglie pericheziali, ingrandito sotto la lente.

d. Stipola parimente ingrandita.

—— 8. *a*. *Lasia orthotrichoides* rappresentata nella sua natural grandezza.

b. Porzione di ramo con frutto ingrandito.

c. Caliptra parimente ingrandita.

d. Operculo ingrandito.

e. Foglia ingrandita, veduta dal lato suo inferiore.

—— 9. *a*. *Schlotheimia viticulosa* nella sua naturale grandezza.

b. Porzione di ramo con cassula ingrandito.

c. Calittra parimente ingrandità.

d. Operculo ingrandito.

e. Foglia ingrandita, veduta dal lato superiore.

TAVOLA III.[a]

Fig. 1. *a. Opegrapha cymbiformis* rappresentata nella sua grandezza naturale.
b. Porzione della medesima ingrandita.
c. Apotecio con porzione di tallo tagliato verticalmente, molto più ingrandito.

—— 2. *a. Lecanora acervulata* nella sua naturale grandezza.
b. La medesima ingrandita.
c. Apotecio con porzione di tallo tagliato verticalmente, ancor più ingrandito.

—— 3. *a. Lecanora punicea* di grandezza naturale.
b. Porzione della medesima ingrandita.
c. Apotecio con porzione di tallo tagliato verticalmente, e molto più ingrandito.

TAVOLA IV.[a]

—— 1. *a. Borrera flavicans* di grandezza naturale.
b. Apotecj con porzione di tallo tagliati verticalmente, ingranditi.

—— 2. *a. Borrera exilis* di grandezza naturale.
b. Apotecio con porzione di tallo tagliato verticalmente, ingrandito.

—— 3. *a. Verrucaria gemmata* di grandezza naturale.
b. Porzione della medesima, ingrandita.
c. Apotecio con porzione di tallo tagliato verticalmente, molto più ingrandito.

—— 4. *a. a. Stereocaulon ramulosum* di grandezza naturale.
b. Apotecio tagliato verticalmente, ingrandito.

—— 5. *a. Sticta tomentosa* di grandezza naturale.
b. Apotecio con porzione di tallo tagliato verticalmente, ingrandito.

—— 6. *a. a. Conferva lichenoides* nella sua grandezza naturale.

b. Porzione di ramo ingrandito, rappresentato nella sua biforcazione.

TAVOLA V.ª

Fig. 1. *a*. *Peziza ambigua* rappresentata di grandezza naturale, e sopra la medesima Conferva sulla quale trovasi, parimente di grandezza naturale.
b. Porzioni di fascetti filamentosi della stessa Conferva, sui quali sono impiantati tre individui ingranditi della suddetta Peziza, in tre diversi stati d'accrescimento o sviluppo.
—— 2. *a. a*. *Thelephora Pavonia* veduta superiormente di grandezza naturale.
b. Porzione della medesima veduta dal lato inferiore.
—— 3. *Clavaria furcata* di grandezza naturale.
—— 4. *Thelephora Palmetto* grandezza naturale.
—— 5. *a. a*. *Ulva undulata* grandezza naturale.

TAVOLA VI.ª

—— 1. *a*. *Marchantia chenopoda foem*. di grandezza naturale.
b. Ricettacolo ingrandito, veduto in profilo.
c. Involucro o calice intero, ancor più ingrandito.
d. Sezione verticale del medesimo in cui si osservano due perisporangi e loro respettivi sporangi, uno dei quali aperto, l'altro al momento di aprirsi, e ripieno di spore.
e. Sommità di una diramazione della fronda ingrandita.
f. Forma delle areole e vessichette che si osservano sopra la pagina superiore delle frondi molto più ingrandite.
—— 2. *a*. *Marchantia chenopoda mas*. grandezza naturale.
b. Ricettacolo ingrandito, veduto dal lato inferiore.

Fig. 3. *a. Marchantia papillata, brasiliensis mas.* grandezza naturale.

b. Ricettacolo ingrandito.

c. Teca propaginifera ingrandita.

d. Areole e vessichette che si osservano sopra la pagina superiore delle frondi, molto ingrandite.

—— 4. *a. Marchantia papillata brasil. foem.* di grandezza naturale.

b. Ricettacolo ingrandito, veduto superiormente.

c. Involucro o calice ancor più ingrandito.

—— 5. *a. Marchantia hirsuta, mas.* grandezza naturale.

b. Ricettacolo ingrandito.

c. Lo stesso tagliato verticalmente.

—— 6. *a. a. Viviania sinuata* di grandezza naturale.

b. Porzione di fronda ingrandita, con uno dei calici esterni rovesciato in parte.

—— 7. *a. Reboullia maderensis* grandezza naturale.

b. Porzione di fronda ingrandita, veduta superiormente, con due delle fossette entro le quali è contenuta la fruttificazione prima del suo sviluppo.

c. La medesima veduta inferiormente.

d. Ricettacolo triangolare, parimente ingrandito, il quale presenta uno de' suoi angoli aperto, dove si vede la cassula o sporangio egualmente aperto, ed i semi in esso contenuti.

e. Sporangio o cassula con spore, separata dal ricettacolo, ingrandito come sopra.

f. Spora assai più ingrandita.

g. Uno dei cigli membranosi che internamente circondano le fossette sopra indicate, anch'esso ingrandito.

—— 8. *a. Retigerus dimorphus* nel suo primiero stato, e nella sua natural grandezza.

b. Lo stesso che presenta il pileo rovesciato, e la

rete circondante il gambo, come appunto fu da noi ritrovato dopo il suo completo sviluppo.

c. La membrana alquanto spugnosa ed elastica che ricuopriva le pareti della cavità del pileo, la quale dopo essersi staccata dal medesimo, si è contratta, ed ha presa la forma presso a poco d' un bicchiere.

d. Porzione di pileo ingrandita per mostrare più distintamente gli alveoli rimasti scoperti dopo il distacco della summentovata membrana, in alcuni dei quali si vedono ancora le vessichette seminifere che ne riempiono le cavità.

F. 1.ª

F. 1. a

b

c

Fig. 2 a
6.
c.
d
e.
2 6
Fig. 4 a.
6
c.
d
c
6.
Fig 6 a.
c
Fig 7 a.
6.
d.
d.
e.
c
6.
Fig 9 a.
Fig 8 a

Fig 1 a

Fig 2 a

Fig 3 a

Fig. 4 a

Fig 5 a

Fig 6 a.

Fig 7 a.

Fig 8 a

Fig 9 a

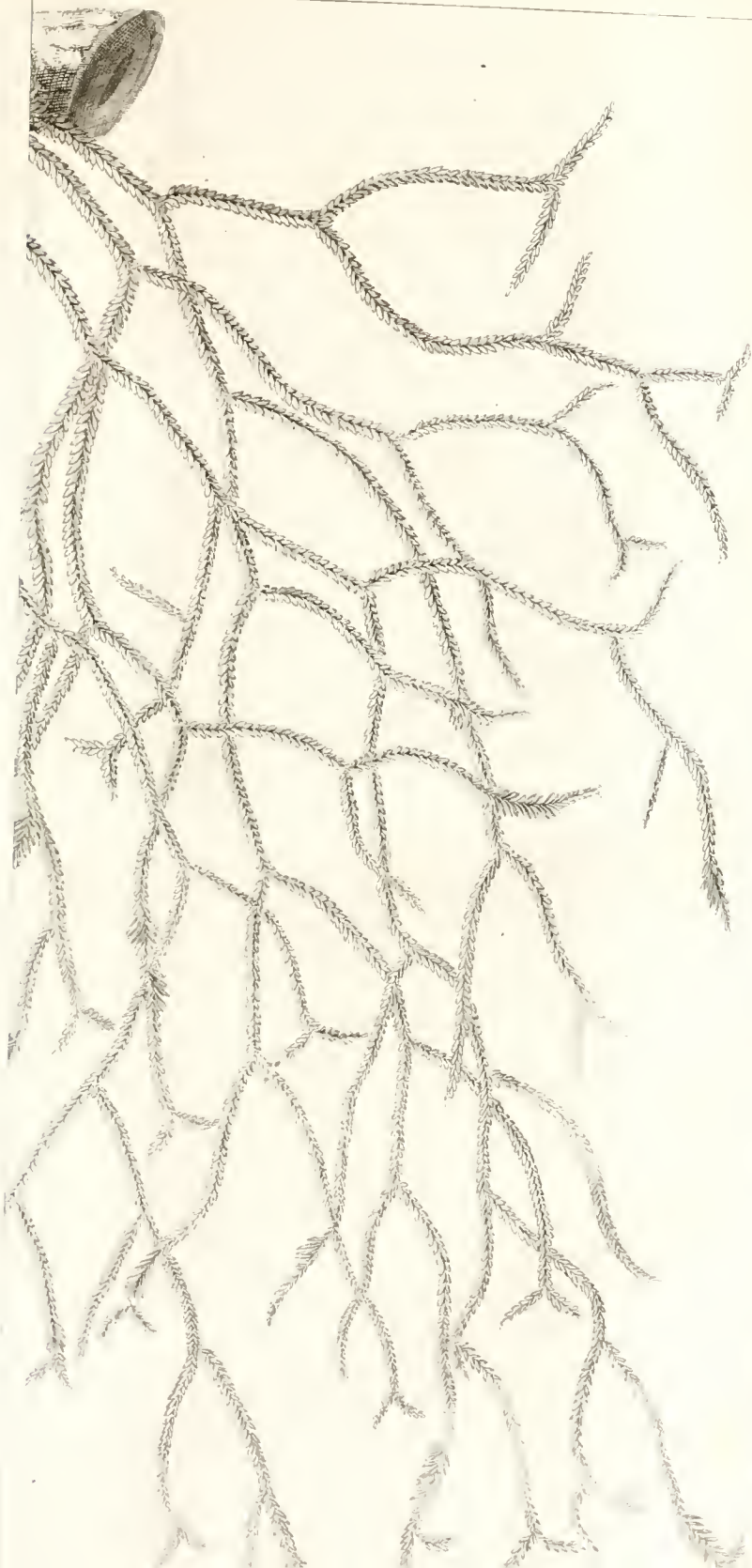
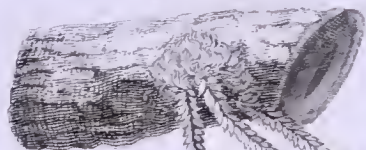
Tav. IV Mem. di Fisica

T. III.a

Fig. 1. a

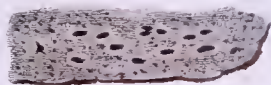
b.

c.

Fig. 4 a

b.

T. III.

Fig. 1. a

b.

c.

Fig. 2. a

b.

c.

Fig. 5. a

b.

Fig. 3. a

Fig. 4. a

b.

b.

c.

b.

b. Fig 2. a b.

c Fig. 4. a a b.

Fig. 6. a

a

b

T. IV.

Fig. 1 a

b.

Fig. 2 a

b.

Fig. 3 a

b.

c

Fig. 4 a

a

b

Fig. 5 a

b

Fig. 6 a

a

b

b.
a.
b.
Fig. 4. a.
a

Fig. 1. a.

b.

Fig. 2. a

a.

b.

Fig. 3. a.

Fig. 4 a.

a

Fig. 5 a

d.

f.

Fig. 2. a.

b.

Fig. 4. a.

b.

c.

Fig. 5. a.

b.

c.

c.

d.

Fig. 6. a.

a.

b.

d.

g.

f.

c.

e.

Fig. 7. a.

b.

c. d. b. e. f. Fig. 1. a.

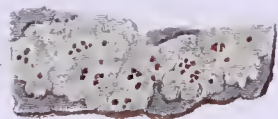
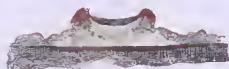
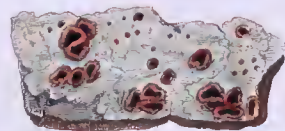
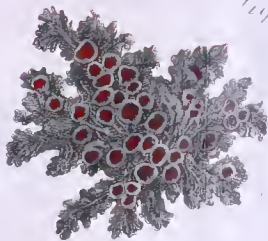
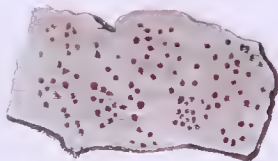
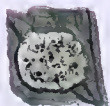
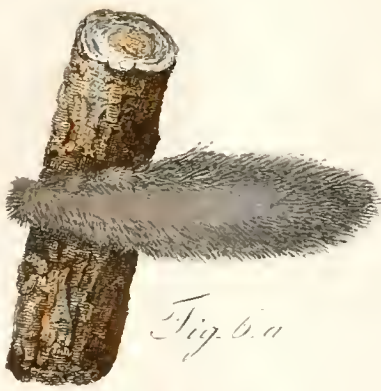
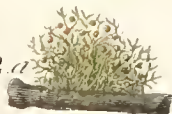
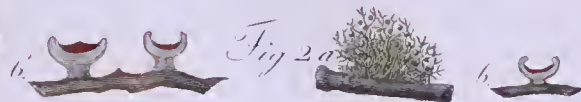
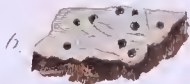
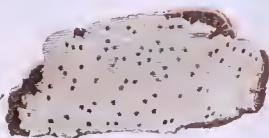
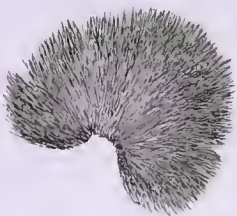
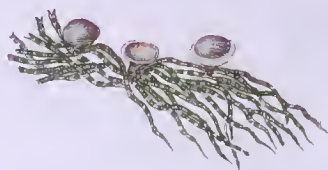
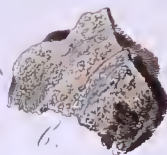
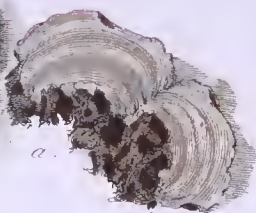
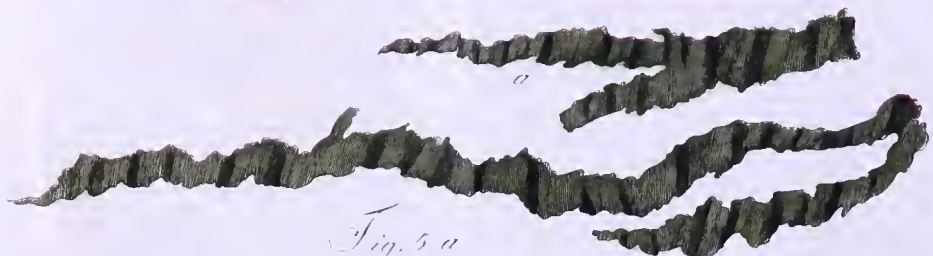
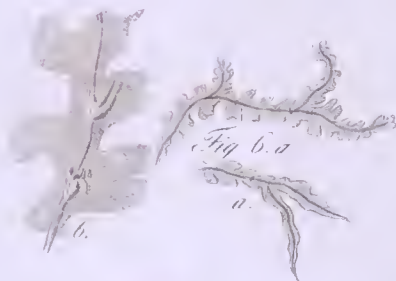
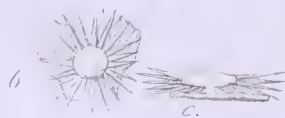
Fig. 2. a. b.

b. b. Fig. 4. a. Fig. 3. a. c. d. c.

Fig. 5. a. b c.

c. b. d. Fig. 8. a.

Fig. 6. a. a. b.

d. g. f. c. e. Fig. 7. a. b.

SULL' INFLUENZA DEL MAGNETISMO
NELLE CHIMICHE COMBINAZIONI
SPERIENZE

DEL DOTTOR PIETRO CARPI

Professore di Mineralogia nell'Università della Sapienza

Presentate adì 13. *Febbrajo* 1826.

DAL SOCIO SIG. PROF. DOMENICO MORICHINI

ED APPROVATE

DAL SOCIO SIG. PROF. BARTOLOMMEO BARANI

Fin dal momento, in cui il cel. Oersted fece conoscere la grande influenza che gli apparati elettromotori esercitano sopra gli aghi magnetici, la maggior parte dei Fisici rivolsero la loro attenzione verso questo punto importante di Fisica, e non solo si affrettarono a ripetere le di lui sperienze, ma ne moltiplicarono i fatti, imaginarono nuove teorie per spiegarli, di maniera che dopo i lavori di Ampère di de la Rive, di Faraday, di Boisgiraud, di Biot, di Arago, di Davy, e di tanti altri illustri Fisici, si hanno i più forti argomenti per credere, che l' elettrico ed il magnetico sieno un medesimo fluido, ossia che i fenomeni elettrici e magnetici dipendano da una medesima causa. Alcune sperienze pubblicate nel 1822. (*a*) dal Sig. Murray Prof. di chimica a Edimburgo sembravano presentare nuovi argomenti di analogia fra il magnetismo e l' elettricità, poichè dimostravano che il primo, come quest' ultima ha un' influenza sulle chimiche

(*a*) V. *Bibliotheque universelle* tom. XIX. pag. 45. *sur la decomposition des sels metalliques par l'aimant par* J. Murray.

combinazioni. Egli per mezzo di magneti o sbarre magnetizzate artificialmente era giunto ad ottenere la decomposizione di molti sali, come si ha con gli apparati elettromotori. Considerando però il modo, con cui hanno luogo le correnti elettriche in una magnete secondo la teoria di Ampère, non sapeva concepire come per mezzo di questa potessero ottenersi effetti chimici sui corpi: ma contro i fatti particolarmente osservati da un chimico così distinto com'è il Prof. Murray, era inutile qualunque dubbio o raziocinio. Bisognava dunque ripetere le sperienze ad oggetto solo di vedere se mai qualche altra causa avesse potuto influire nella produzione del fenomeno. Questo è ciò che mi sono proposto di fare; ma prima di venire ad esporre i risultamenti da me ottenuti, giova di richiamare alla memoria le sperienze principali del chimico di Edimburgo.

1. Per mezzo di una magnete ha ridotto in poco tempo allo stato di mercurio liquido una soluzione di sopramuriato, o deuto-cloruro di mercurio. Il liquido che sopranuotava non provò alcun' azione dall' albume dell' uovo.

2. Nello stesso modo ha ottenuto la decomposizione del nitro-muriato di platino con viva effervescenza, e con produzione di schiuma visibilissima quando si guardava il liquido attraverso la luce.

3. Un filo di acciajo di Olanda privo affatto di magnetismo fu immerso per 14. ore nel nitrato di argento senza provare alcun effetto. Una porzione del medesimo filo disposta però in modo da renderlo congiuntivo fra i poli N. e S. di due calamite non tardò allora a coprirsi di cristalli di argento.

4. Una data porzione dello stesso filo di acciajo fu tagliata in due parti eguali; una di esse fu magnetizzata, ed ambedue furono immerse in una soluzione di nitrato di argento. Quella magnetizzata si coprì di argento alla superficie, l'altra restò senz' azione.

5. Una sbarra magnetica anche coperta di vernice copale immersa in una soluzione di muriato di mercurio produsse la rievivificazione di questo metallo.

6. Due sbarre magnetiche immerse per due giorni nell' acido fosforoso lo decomposero. Il polo Nord di una sembrò appena attaccato dall' acido, mentre il polo Sud dell' altra lo fu fino alla profondità di $\frac{1}{8}$ di pollice, e la sua superficie mostrò allora una struttura fascicolata.

7. Dopo avere immerso i due poli magnetici N. e S. di due sbarre nel nitrato di argento furono riuniti alla distanza circa di un mezzo pollice dalle loro estrimità per mezzo di un filo di acciajo. Si vide formare un precipitato di cristalli di argento metallico vicino al filo congiuntivo; un piccolissimo numero trovavasi al di sotto, e n' era ricoperto anche il filo congiuntivo medesimo.

8. Un filo di platino che non provava alcun cambiamento nel nitrato di argento fu posto come filo congiuntivo fra i poli di una calamita della forma di ferro di cavallo, la quale sosteneva il peso di 12. libbre. Allorchè fu immerso questo filo nel nitrato di argento, cambiò ben presto di colore, e dette segni di azione reciproca.

9. Una sbarra magnetizzata immersa in una soluzione di nitrato di argento, ha ricondotto quest' ultimo completamente allo stato metallico.

10. Allorchè fu immersa la sbarra nel nitrato di argento, li polo N. si coprì al momento di pagliette lucenti di argento, che si aggrupparono più abbondantemente intorno questo polo, che nel polo Sud. Tali pagliette cristalline sembravano dotate di una polarità evidente, ed erano sensibili all'azione di una lamina fina di acciajo, che vi si approssimava.

11. Quando la magnete è immersa in una soluzione di muriato di mercurio, e che, mentre si effettua la decomposizione appariscono i globetti di mercurio, l' azione è più intensa sugli angoli, ed alla base della sbarra, e più pronta ed abbondante è la rievivificazione del mercurio in queste parti.

Questi sono i fatti principali osservati dal Sig. Murray, passo ora alle mie sperienze.

Sospesi ad una colonnetta di legno una forte magnete, dai poli della quale pendevano due fili di acciajo, le di cui estremità furono immerse a piccola distanza l'una dall' altra in una soluzione di deuto-cloruro di mercurio contenuto in un bicchiere. Dopo una mezz'ora vidi intorbidarsi la soluzione. Esaminata nuovamente il terzo giorno trovai al fondo del bicchiere un precipitato bigio-giallastro; i fili di acciajo erano nelle loro estremirà in parte corrosi, e ricoperti dal medesimo precipitato, in mezzo al quale si vedevano distintamente globetti di mercurio metallico. Una pellicola grigiastra galleggiava ancora alla superficie del liquido.

Ripetei la stessa sperienza nel modo medesimo sostituendo alla soluzione del deuto-cloruro di mercurio quella di nitrato di argento, ed avendo la cautela di coprire tutto l'apparato con carta nera affine di togliere qualunque influenza della luce solare. Dopo alcuni giorni ottenni la decomposizione del nitrato di argento, e trovai delle lamine splendenti di questo metallo parte depositate al fondo del bicchiere, e parte attaccate ai fili di acciajo.

Le stesse sperienze con il medesimo apparato furono istituite tanto col nitrato di argento, che col deuto-cloruro di mercurio, mettendo fra le due estremità dei fili di acciajo immersi nelle soluzioni un filo congiuntivo dello stesso metallo, e del medesimo diametro.

Esposi ancora all' influenza di due magneti le soluzioni dei sali nominati, in modo che uno dei due fili di acciajo che vi erano immersi, partiva dal polo Nord di una calamita, l'altro dal polo Sud dell' altra. Simili ai primi furono i risultamenti e conformi a quelli ottenuti dal Signor Murray. Ma nell' istituire queste sperienze mi venne il sospetto che il ferro potesse avere qualche parte con la sua azione chimica nella produzione del fenomeno, e per assicurarmi di ciò misi dentro due bicchieri quantità eguali delle medesime soluzioni di nitrato di argento e di deuto-cloruro di mercurio, e v'immersi in ciascuna due fili di acciajo dello stesso dia-

metro di quelli delle sperienze precedenti, e privi affatto di magnetismo. Le soluzioni s'intorbidarono egualmente, e quindi si videro rievivificati il mercurio e l'argento. Il ferro dunque aveva certamente parte nella decomposizione del nitrato di argento, e del deuto-cloruro di mercurio indipendentemente dal magnetismo.

Sebbene i medesimi effetti io mi dovessi aspettare dall' immersione orizzontale delle spranghe magnetiche dentro le soluzioni degli stessi sali, volli ciò non ostante ripetere le sperienze, come le aveva fatte il Sig. Murray, istituendone contemporaneamente delle altre comparative con spranghe di acciajo non magnetizzate. Presi una spranga di acciajo, che mi assicurai non avere alcuna proprietà magnetica, e la divisi in due porzioni eguali; una di queste la lasciai nel suo stato naturale, magnetizzai fortemente l' altra con una calamita, ed immersi ciascuna di esse in eguali quantità di nitrato di argento. Lo stesso eseguii col deuto-cloruro di mercurio. I fenomeni che io osservai furono i medesimi, ottenni lo stesso intorbidamento, e lo stesso precipitato; l'argento ed il mercurio si trovarono egualmente rievivificati. Chiaro risulta da queste sperienze che il ferro sia magnetizzato, sia non magnetizzato, ha un' azione chimica sopra i due sali nominati. Il magnetismo però ha alcuna parte nella decomposizione di questi sali? Per poter distinguere gli effetti dovuti al ferro, e quelli dovuti al magnetismo bisognava esaminare l' azione dell' uno e dell' altro separatamente, e non si poteva giungere a questo scopo, se non col togliere il contatto immediato del ferro con le soluzioni saline, lasciando nello stesso tempo libera l' azione al magnetismo.

Sospesi a quest' effetto ad una colonnetta di legno una calamita (*a*) come nelle prime sperienze, dai poli della quale

(*a*) Due sono state le magneti, di cui mi sono servito in queste sperienze, una è capace di sostenere un peso di 15. libbre, l' altra di 12.

pendevano due fili di acciajo, le di cui estremità erano infilate in due tubi di vetro sottilissimo, ed immerse a piccola distanza l' una dall' altra in una soluzione di deuto-cloruro di mercurio. In questo modo, come si vede, era tolta qualunque azione chimica del ferro sulla soluzione, mentre liberamente poteva esercitare la sua influenza il magnetismo anche attraverso un sottilissimo strato di vetro. Lasciai quest' apparecchio in azione per qualche mese senza osservare nella soluzione il più piccolo cambiamento. Ripetei la medesima sperienza col nitrato di argento, e simile fu il risultamento. Non intorbidamento, non precipiato, non rievivificazione delle basi metalliche dei sali, come si erano ottenute nelle prime sperienze. Sottoposi alle stesse prove l'acetato di piombo ed il nitrato di rame, ed anche questi sali restarono indecomposti.

Per rendere però più concludenti le mie sperienze conveniva osservare se gli stessi effetti negativi si ottenevano coll'immersione orizzontale delle spranghe calamitate nelle medesime soluzioni, sempre tenendo lontana l'azione chimica del ferro.

Presi delle spranghe cilindriche di acciajo di una linea e più di diametro, le magnetizzai fortemente con una magnete, e le rinchiusi dentro tubi di vetro sottilissimo simile a quello con cui si fanno le candelette fosforiche, saldandone l' apertura alla lucerna. Io vidi che tali spranghe conservavano perfettamente il magnetismo ancorchè fossero ricoperte da questo sottilissimo strato di vetro. Avendo a mia disposizione molte di queste spranghe magnetizzate e così preparate, potei moltiplicare le sperienze. Ne immersi infatti una orizzontalmente nella soluzione di deuto-cloruro di mercurio, una seconda nella soluzione di nitrato d'argento, una terza nella soluzione di acetato di piombo, una quarta in quella di nitrato di rame, una quinta nel nitro-muriato di platino. Ne disposi anche molte insieme nelle medesime soluzioni in modo che si toccassero con i poli contrarii, e la-

sciando le ultime due con le loro estremità distanti di poche linee l'una dall' altra. In tutte queste sperienze protratte ancora per più mesi, non potei osservare nè intorbidamento, nè precipitato, nè rievivificazione delle basi metalliche, in una parola non vi fu alcuna decomposizione. E per istituire sempre sperienze comparative coll' acciajo non ricoperto dal vetro, misi contemporaneamente altre spranghe di questo metallo dello stesso diametro, e della stessa lunghezza in altrettanti vasi che contenevano le soluzioni dei medesimi sali, i quali o più presto, o più tardi manifestarono segni di decomposizione.

Ora quale sarà la conseguenza che dovrà dedursi da tali sperienze? Che il ferro con la sua azione chimica è quello che ha prodotto nei casi riferiti di sopra la decomposizione dei sali metallici, e non il magnetismo, poichè tolto il contatto immediato del ferro con questi sali non si ha alcuna decomposizione. I fatti pertanto osservati dal Sig. Murray sono veri, e non poteva essere altrimenti, ma ciò ch' egli aveva attribuito al magnetismo, non era che l'effetto dell' azione chimica del ferro. Non avendo dunque le magneti alcun' influenza nelle chimiche combinazioni, sarà questa una prova per negare la grande analogia o vogliam dire l' identità, che viene riconosciuta oggidì da tutt' i fisici fra il fluido elettrico, ed il magnetico? Io sono di parere che non vi sia alcuno che possa crederlo, anzi i risultamenti delle mie sperienze sono una conferma del modo, con cui Ampère concepisce nelle magneti le correnti elettriche, e siccome diversa è la maniera, colla quale hanno luogo queste correnti nei differenti corpi, gli effetti ancora devono variare. Qual differenza infatti non ci presenta l' elettricità galvanica, e quella sviluppata dalle macchine elettriche ordinarie nell' azione chimica sui corpi? Eppure non v' è alcun fisico, il quale non consideri questi due fluidi come della medesima natura. E se la stessa elettricità comune ci presenta tanti fenomeni diversi, sviluppandosi essa p. e. ora per mezzo dello stropic-

ciamento, ora per mezzo del riscaldamento, ora passando liberamente attraverso alcuni corpi, ora arrestandosi in altri, si dovrà perciò ammettere che in tutte queste circostanze agiscano altrettanti fluidi particolari? I fatti finora osservati dai Fisici sono bastantemente numerosi per credere che l' elettrico ed il magnetico sieno della medesima natura, ovvero che i fenomeni elettrici e magnetici dipendano da una medesima causa, senza che si riconosca nelle magneti il potere di decomporre i corpi.

OSSERVAZIONI NATURALI

FATTE ALL' ISOLA DELL' ELBA

MEMORIA

DEL DOTTOR PIETRO CARPI

Professore di Mineralogia nell' Archiginnasio Romano

Ricevuta adì 13. *Luglio* 1827.

PRESENTATA

DAL SOCIO SIG. PROF. DOMENICO MORICHINI

APPROVATA

DAL SOCIO SIG. PROF. BARTOLOMMEO BARANI

L' Elba è fra le isole del mare Tirreno una delle più interessanti sia per la parte che ha avuto in ogni tempo nelle vicende politiche d' Italia, sia per l' abbondanza e la varietà de' suoi naturali prodotti. Molti Dotti infatti nel percorrere l' Italia non hanno tralasciato di visitare quest' isola, e varie notizie hanno pubblicato intorno la medesima, e particolarmente sopra le sue ricche miniere di ferro. Fra questi meritano soprattutti di essere citati Tronsson du Coudrai (*a*), le Gallois, Thièbaut (*b*) ed il nostro Ermenegildo Pini (*c*). Un

(*a*) Memoire de la mine de fer crystallizée de l'ile d'Elbe par M.r Tronsson du Coudrai : Journ. de phisique année 1774.

(*b*) Voyage à l'ile d'Elbe par Arsenne Thiébaut. Paris 1808.

(*c*) Osservazioni mineralogiche sulla miniera di ferro di Rio ed altre parti dell' isola dell'Elba di Ermenegildo Pini C. R. B. Milano presso Giuseppe Marelli 1777.

viaggio fatto non ha guari all'Elba mi ha presentato l'occasione di riunire alcune poche osservazioni, le quali potranno per avventura servire a spargere maggiori lumi sulla fisica costituzione di quest' isola, e sulle sue relazioni con le altre parti d' Italia.

L' Isola dell' Elba era conosciuta dai Greci sotto il nome di *Aetalia*, e presso i Romani sotto quello di *Ilua* o *Ilva*, da cui è venuta la denominazione di *Elba* dei moderni. È situata, come a tutti è noto, nel Mediterraneo incontro il continente Toscano, e precisamente alla città di Piombino, da cui è separata da un tramite di mare di 10. miglia detto *canale di Piombino*. Giace al 42.° $\frac{3}{4}$ di latitudine, ed al 28.° $\frac{2}{3}$ di longitudine. Stanno al Nord le isole di Capraja e della Gorgona, all' Est gli scogli di Palmajola e di Cerboli, ed il littorale Toscano, al Sud, ed al Sud-Est le isole del Giglio, di Monte Cristo, e la Pianosa, ed all' Owest la Corsica. La sua figura è irregolare, presenta molti seni, e varie punte salienti, e due porti comodi e spaziosi, uno a Portoferrajo e l' altro a Portolongone, ed ha 60. miglia toscane di circonferenza. Il suo clima è assai temperato, poichè il caldo, ed il freddo non vi sogliono essere eccessivi nè quanto all'intensità, nè quanto alla durata. Se nell' inverno vi cade qualche poco di neve, non vi resta che breve tempo, e presto si fonde: le piogge vi sono ancora poco frequenti. Una prova della dolcezza del clima se ne hà nel vedere vivere prosperamente ed allo scoperto gli aranci, ed ogni sorta di agrumi, i quali producono frutti maturi, e squisiti. L' aria è generalmente salubre, ma vi sono dei luoghi, dove le acque per alcuni venti contrarii non potendosi scaricare nel mare a cagione anche del poco pendio dei terreni, stagnano e rendono questi luoghi infetti nell' estate e facili a sviluppare le febbri di periodo: tali sono a Campo, all'Acona, ed in qualche altra parte dell' isola. Si dice ancora che a Poggio, ed a Marciana domini talvolta ora il vento del Sud e del sud-Est, ed ora il Libeccio sud-owest, i quali venti sono molto incomodi per que-

gli abitanti. Non esistono laghi nell' isola, ma varie sorgenti di acqua dolce di un' eccellente qualità. Quelle del paese di Rio sono rimarcabili per la loro bontà e per la loro abbondanza: oltrecchè servono come acqua potabile, sono impiegate ancora a fare agire molti molini prima di scaricarsi al mare. Sebbene quest'acqua di Rio sia ottima a beversi, pure è stimata migliore (Pini) quella di un altro fonte situato sulla strada che da Rio conduce alla piccola chiesa di S. Catterina. In altri luoghi dell'isola scaturiscono diversi piccoli fonti di acqua più o meno buona. La cagione della mancanza di laghi e della poca quantità di acque proviene dalla piccolezza dell'isola, che nei suoi monti non può raccogliere molta copia di acque piovane, e dalla brevità del tempo che le nevi vi dimorano. Vogliono anzi alcuni che le piogge, e le nevi non sieno sufficienti a somministrare quella quantità di acque che scaturisce dal fonte di Rio, per cui credono che una parte di queste acque provenga dalla Corsica per mezzo di canali sotterranei. Ma niuno ha calcolato la quantità di acqua che possono somministrare le piogge e le nevi, le quali cadono annualmente in tutta l' estensione dell'isola, e l' ha paragonata con quella che scaturisce dalle diverse fonti della medesima. Io non niego la possibilità di una comunicazione sotterranea fra la Corsica e l' Elba, ma una tale opinione a dire il vero mi sembra molto strana considerando che fra queste due isole vi è una distanza di 40. miglia.

Da alcune memorie storiche si sa che l' isola dell' Elba era abitata prima ancora della fondazione di Roma. Gli Etruschi furono i primi ad occuparla, e la loro popolazione non doveva essere in quell' epoca tanto scarsa, poichè sappiamo da Virgilio (*a*) che dette ad Enea 300. soldati scelti per combattere Turno, e Silio Italico ci fà conoscere che dopo l'in-

(*a*) Eneide lib. X. v. 173.

felice giornata della Trebbia somministrò come la Sicilia 3000 combattenti, e molte armi ai consoli Romani (*a*). In oggi la sua popolazione è di circa 12. mila abitanti. Sono essi generalmente buoni, ospitali, e benchè segregati dal Continente conservano tutta l'urbanità toscana, amano la fatica, sono portati per la caccia, e menano una vita attiva e frugale. Hanno i capelli neri, la pelle bruna e lo sguardo vivo e penetrante.

Il suolo dell' isola dell'Elba è quasi tutto montuoso ed ineguale; le poche pianure che vi si osservano sono nel territorio di Portoferrajo, e nelle vicinanze della città di Portolongone: alla poca fertilità del suolo suppliscono gli abitanti con la loro industria, e profittano di quei spazii di terra dove la roccia si va decomponendo per fare le loro coltivazioni. Il grano che si raccoglie nell' isola appena basta ai bisogni di una quarta parte dell' anno: i legumi, come le erbe eduli sono ancora in piccola quantità. Gli olivi sono più abbondanti, e l' olio che se ne ricava basta al consumo degli abitanti senza farlo venire dalla terra ferma. La vite vi prospera assai bene, ed è la pianta più coltivata dell' isola: si hanno varie specie di vini e tutti eccellenti, che formano uno dei principali rami del commercio della medesima. Oltre i vini ordinarii se ne fabbricano due particolari che sono il *vermout* e l' *aleatico*, i quali se non sono superiori, eguagliano quelli più squisiti della Toscana. Essendo l'isola scarsa di pascoli non ha che poco bestiame, e di una razza piccolissima. Non vi esistono bestie feroci, nè lupi, nè volpi; v'erano dei cinghiali che sono stati distrutti da pochi anni. Il zoologo troverebbe nel genere degl' insetti di che esercitarsi, ed il botanico un abbondante numero di piante; ma io non aveva nè tempo, nè cognizioni sufficienti per occuparmi di questi oggetti.

Il commercio dell' isola consiste nell' importazione da Li-

(*a*) De bello Pun: lib. VIII. v. 612.

vorno e dalle Maremme dei grani, formaggi, bestiame, ed altri oggetti di prima necessità, nell'esportazione del tonno, di cui si fà una gran pesca due volte all'anno, del vino, del sale, dell' aceto molto ricercato, e soprattutto della miniera del ferro. Non vi sono nè fabbriche, nè manifatture, v' erano una volta dei forni per la lavorazione del ferro che ora più non esistono per la mancanza di legna. Ma passiamo a ciò che riguarda la mineralogia, e la geognostica costituzione di quest' isola.

I minerali che si trovano in maggiore abbondanza all'Elba, e che entrano nella costituzione fisica della medesima sono il granito, lo schisto micaceo, lo schisto argilloso e talcoso, la calcaria primitiva, la serpentina ed il ferro.

Il granito trovasi particolarmente al Sud, ed al Sud-Owest dell' isola, si osserva a Marciana, al Monte Capanna, il quale secondo Thiebaut è formato intieramente di questa roccia, a Campo, a S. Ilario, a S. Pietro, al Seccheto, ed alla spiaggia e punta de' cavoli. In questi ultimi luoghi che ho particolarmente visitati si estende il granito lungo il mare per più e più miglia, e dal pelo dell'acqua s'innalza fino alla cima dei monti, che sono in questa parte dell'isola. Non è disposto in banchi, ma forma una massa continuata, come si osserva nelle montagne di formazione primitiva. Non è ricoperto da alcuna roccia, e solo pochi arbusti e qualche lichene vi hanno allignato in quei punti, dove per l' azione degli agenti esterni ha incominciato a subire un principio di disfacimento.

Il granito del Seccheto, e della spiaggia e punta de' cavoli ha un colore bianco-grigiastro con punti neri di mica, una grana in alcuni luoghi più minuta, per cui lo direbbero gli scarpellini *granitello*, in altri più grossa: le sue parti costitutive sono ora più strettamente unite, ora meno. Questa diversa conformazione, ed aggregazione di parti danno al granito una differente durezza, una tinta più o meno bella, e lo rendono più o meno suscettibile di pulimento. Quello a

grana grossa ha una durezza presso a poco simile al granito egizio, una tinta più piacevole all'occhio, e prende un pulimento più perfetto di quello a grana minuta. La più bella varietà è quella situata nel luogo detto *la valle buja* distante dalla spiaggía del Seccheto circa $\frac{1}{4}$ di miglio. In alcuni luoghi ha lo stesso granito una tinta rossastra, ma questa sembra dipendere da un principio di decomposizione che ha avuto luogo fino ad una certa profondità. Dai tagli fatti sul granito del Seccheto e de' cavoli, da una quantità immensa di rottami che si vedono, e da alcuni lavori già abbozzati che tuttora vi sono, non si può dubitare che sia stata fatta in questa parte dell' isola una grande escavazione e lavorazione di questa pietra. Dalle memorie storiche si sà infatti che molte opere sono state costruite con questo granito dell' Elba. Alcune colonne si vedono nel Duomo di Pisa, altre nel Battisterio di S. Giovanni in Firenze: una tazza di 35. braccia toscane di circonferenza fu collocata d' ordine del Gran Duca Cosimo Primo nella gran fontana centrale del Giardino detta dell' isola di Boboli nel 1618. Esistono ancora alle cave quattro colonne già abbozzate e fusate, la più grande alta palmi 34. $\frac{1}{3}$, e del diametro di palmi 3 $\frac{5}{6}$, e la più piccola alta palmi 29. e del diametro di palmi 3.

Contiene il granito di Campo tormaline nere, gialle, verdi, rosse, cristalli di granato, lamine esaedre, e gruppi emisferici di mica argentina, e color di rosa di quella varietà detta Lepidolite; nelle fenditure si osservano i più belli cristalli di feldispato di varie forme, e di quarzo, i quali qualche volta sono impiantati gli uni negli altri. Una serie numerosa di belle e scelte cristallizzazioni di tutte queste sostanze e di altre che si trovano parimenti all'isola, è stata recentemente descritta in un opuscolo dal Chiarissimo Sig. Prof. Ottaviano Targioni Tozzetti con quella diligenza e precisione che lo distinguono (*a*); io non mi tratterò perciò più lungamente sulle medesime.

(*a*) Minerali particolari dell'isola dell' | Elba ritrovati e raccolti dal Sig. Gio-

Lo schisto micaceo, lo schisto argilloso, e lo schisto talcoso sono egualmente abbondanti all'isola dell'Elba. Formano queste rocce la parte predominante del Monte del Giove, e di tutto il lato orientale dell' isola compreso fra la Marina di Rio, e la città di Portolongone; si estendono ancora verso l'Owest, e vanno a formare quasi tutte le montagne che sono nel circondario di Portoferrajo. Queste tre rocce secondo l'opinione ancora del cel. Charpentier possono considerarsi come semplici modificazioni di una sola; è difficile infatti di poter determinare i limiti di ciascuna. ,, On observe (dice questo geologo parlando di queste medesime rocce dei Pirenei) ordinairement un passage insensible de l' une de ces ,, roches à l'autre non seulement entre plusieurs couches , ,, mais aussi sur l' etendue d'une même couche (*a*) ,,. D'Aubuisson ha fatto analoghe osservazioni alle Alpi, e nella descrizione interessante che ha dato del dipartimento della Doira (Anual des mines N.° 172) dice che lo schisto argilloso e lo schisto talcoso non vi formano terreni separati, ma fanno parte d'una sola e medesima formazione.

È subordinata a questo schisto la calcaria primitiva , la quale osservasi particolarmente nel lato orientale dell' isola. Trovasi in forma di banchi disposti per lo più paralellamente fra loro; in alcuni luoghi sono orizzontali, in altri più o meno inclinati all'orizzonte. I banchi si estendono per lunghi tratti di terreno, ed in molte parti si presentano allo scoperto o a poca profondità. Questa calcaria e per il suo tessuto cristallino, e per il pulimento che è suscettibile di prendere, costituisce uno dei più belli marmi conosciuti. Sei cave sono attualmente aperte nei banchi di questa calcaria, le quali si trovano poco distanti l' una dall' altra, e sono situate

---

vanni Ammannati Tenente dei RR. Cacciatori del 1.° Reggimento Reale Ferdinando, descritti dal Prof. Dott. Ottaviano Targioni Tozzetti. Firenze dai Torchi di Attilio Tofani 1825.

(*a*) Essai sur la costitution géognostique des Pyrénées Paris 1823. pag. 187.

all' Est dell' isola fra la marina di Rio, e la Città di Portolongone in uno spazio di circa cinque miglia e mezza. Hanno preso queste cave la denominazione dai luoghi, dove sono state istituite, e sono la cava di *Porticciuolo*, le due cave di *Ortano*, una detta *Ortano alto*, l'altra *Ortano basso*, le due di *Capo d'Arco* e quella *delle Cannelle*.

La cava di *Porticciuolo* è la più vicina alla marina di Rio: la distanza da questo villaggio non è che di un miglio. Il marmo è in forma di banchi paralelli fra loro, ed inclinati obliquamente verso il monte detto del Fico. Il colore è il bigio-biancastro che passa al bigio-verdognolo, presenta però delle liste o fasce di color verdastro più o meno cupo formate da straterelli di mica, per cui presenta una frattura tavolare o schistosa nel senso di questi strati. Gli scarpellini lo chiamerebbero senza difficoltà col nome di *cipollino*. La sua grana è minuta, ha una durezza simile al cipollino antico, o al *Caristio*, ed è suscettibile di un bel pulimento.

La strada che dalla cava di questo cipollino conduce al mare, è spaziosa e comoda per il trasporto dei massi anche di una grandezza considerabile, e non è più lunga di 84. pertiche toscane. La situazione della spiaggia per l' imbarco non può essere più favorevole, essendovi in questo luogo un seno di mare a guisa di un piccolo porto, da cui la spiaggia, e la cava han preso il nome di *Porticciuolo*.

Le due cave dette di *Ortano alto* ed *Ortano basso* sono situate in una piccola valle di questo nome distante dalla marina di Rio circa due miglia ed un quarto. Entrando dalla parte del mare in questa valle si vedono ambedue le cave, una situata a sinistra alle radici del *Monte d'Arco*, l'altra a destra sopra il poggio detto di Ortano. Quest' ultima trovasi all' altezza di circa 100. piedi dal piano della valle, ed alla distanza di $\frac{1}{5}$ di miglio dal mare. Il marmo vedesi alla superficie del suolo per un tratto di circa 80. pertiche quadrate: i banchi del medesimo sono inclinati verso il monte, gli superiori più, gl' inferiori meno, e la maggior parte

divisi fra loro. Nel lato sinistro della valle di Ortano entrando sempre dalla parte del mare, ed alle radici del Monte d' Arco è situata la cava detta di *Ortano basso*, perchè posta allo stesso livello della valle di questo nome. Dai frantumi o scaglie che sono in questa cava, e dalle impronte delle formelle che si vedono sopra gli strati di marmo, sembra non potersi dubitare che questa cava sia stata anticamente in attività. Il marmo si mostra superficiale per un tratto di terreno quasi quanto quello di Ortano alto. È egualmente in forma di banchi ma più uniti. L' escavazione di questo marmo è facile, egualmente che il trasporto dei massi al mare per la situazione della cava quasi al livello della valle di Ortano, e per la poca distanza dal mare.

Da quest' ultima cava venendo nuovamente verso il mare la calcaria o il marmo scomparisce e non si vede che lo schisto micaceo intersecato da qualche vena di quarzo. Si presenta però nuovamente sulla faccia orientale del Monte d'Arco all'altezza di 100. pertiche toscane, e da questo punto si estende fino alla sommità del monte. Due sono le cave aperte in questo luogo, le quali si chiamano *cave di Capo d'Arco*. Sono distanti l' una dall' altra meno di 200. braccia toscane, e circa 3. miglia dalla marina di Rio. I banchi di marmo che si osservano in queste cave, alcuni sono orizzontali, altri più o meno inclinati verso il monte, e sono disposti paralellamente fra loro. V' ha una strada spaziosa e comoda destinata al trasporto dei massi di marmo al mare la quale non è più lunga di $\frac{1}{6}$ di miglio.

Alla distanza di $\frac{3}{4}$ di miglio è situata l' altra cava detta *delle Cannelle* dal luogo che porta questo nome. È distante dal mare $\frac{1}{3}$ di miglio, tre miglia e mezzo dalla marina di Rio, e due miglia da Portolongone. Gli strati di marmo che si vedono anche alla superficie del terreno, sono egualmente disposti in linee paralelle fra loro, ma più obliqui e divisi di quelli delle altre cave. Il marmo è più schistoso e presenta delle zone, o liste verdastre più abbondanti, e più vicine fra

loro, per cui sebbene sia in ultima analisi della stessa natura di quello delle cave di Ortano e di capo d'Arco, in questo luogo sembra essere un *cipollino*. La strada che da questa cava conduce al mare è lunga $\frac{1}{3}$ di miglio, ha un giusto declivio, ed una larghezza sufficiente, per cui con facilità si possono trasportare i massi di qualunque grandezza.

I marmi delle cave di *Ortano alto* e *basso*, di *Capo d'Arco*, e *delle Cannelle* sembrano essere tutti della medesima qualità. Il loro colore in fondo è bianco, ed in alcuni strati è anche candido come il più bel marmo statuario, ma questo colore nello stato attuale delle cave non è costante neppure in uno stesso masso; passa in alcuni punti al grigio, ed al verde, e questi colori sono disposti perloppiù in linee o zone paralelle più o meno vicine fra loro, ed alternano con gli strati perfettamente bianchi. Si osserva ancora che il marmo generalmente parlando quanto più è superficiale, tanto più è ripieno di queste liste o zone colorate, e che a misura che s' interna nel monte ha un colore più bianco, e più uniforme. Il suo tessuto è lamellare o scaglioso simile al marmo pario, la durezza però è un poco inferiore a questo marmo. Ha una frattura tavolare o schistosa particolarmente nel senso delle zone colorate, ed è suscettibile di prendere un bel pulimento.

Sul medesimo lato orientale dell' isola, e precisamente poco sopra la Torre di Rio si trova quella sostanza conosciuta oggidì sotto i nomi di *Ienite*, *Ilvaite*, e *Lelievrite* da Lelièvre che l'ha fatta conoscere la prima volta. Questo minerale esisteva già nella collezione di Romè de l'Isle acquistata poi da Gillet-Laumont, e da molto tempo nell' I. e R. Museo di Fisica e Storia naturale di Firenze confuso con i così detti *scorli*. Fleriau de Bellevue l'aveva ancora riportato dall' Elba fin dal 1796; ma la conoscenza del medesimo, e la determinazione della sua vera natura è dovuta a Lelièvre, il quale lo raccolse esso stesso nel 1802. Tornato egli a Parigi ne esaminò i caratteri; Cordier ne determinò le forme cri-

stalline, e Collet-Decotils ne intraprese l'analisi. Tutte queste notizie intorno il nuovo minerale furono riunite da Lelièvre in una memoria che lesse all' Istituto nel 1806, e che quindi fu pubblicata nel N.° 115. del giornale delle miniere. La Jenite trovasi ancora al Capo Calamita, ed è accompagnata da una sostanza di color verde scuro che sembra essere amfibola, ma che Cordier riguarda come una varietà di Pirossene. Può considerarsi la jenite come una miniera di ferro; è composta infatti di 53. parti di ossido di ferro, 3. di ossido di manganese, 28. di silice, e 12. di calce, per cui Staüy la distingue col nome di *ferro siliceo-calcare.*

La serpentina osservasi in varii luoghi dell' isola: nelle vicinanze di Portoferrajo e di Portolongone, al Monte calamita, a Marciana, e presso la piccola Chiesa di S. Catterina al Nord-Owest del villaggio di Rio. In quest' ultimo luogo v' ha una cava aperta di questa pietra di cui ne ho osservato due varietà. Una di color verde cupo con macchie rossine, l'altra egualmente di color verde con nuclei e vene bianche di calce carbonata, contengono ancora dell' asbesto verdognolo, e del diallagio; sono ambedue suscettibili di un bel pulimento, e s' impiegano come pietre da decorazione.

Finalmente il ferro è quello che per la sua quantità, e per la sua qualità ha reso celebre fin dai tempi più antichi l' isola dell'Elba, e forma il prodotto più utile della medesima. E tale è la ricchezza di questa miniera, che Plinio il giovane, Varrone, Strabone, ed altri hanno creduto perfino che il ferro si riproducesse a misura che veniva estratto. Virgilio stesso sembra entrare in quest' idea allorchè parlando dell' Elba così si esprime.

Insula inexhaustis chalybum generosa metallis.

ma grazie ai progressi delle scienze tali opinioni oggidì sono abbandonate.

La miniera più ricca ch'è attualmente in attività, e quella che più facilmente ancora si lavora, è situata presso la marina di Rio sotto il monte detto del Giove. È disposta in

banchi irregolari, e si estrae a cava aperta. La roccia su cui poggia la medesima è uno schisto talcoso che i minatori chiamano *bianchetto*. Il suo colore è il bianco, il bianco-giallastro, o il bianco-rossastro. Questa roccia nel decomporsi passa allo stato d'una massa argillosa, o di un bolo che prende diversi colori, ed il quale trovasi unito alla pirite di ferro, ed al ferro oligisto.

I luoghi dove si estrae la miniera di ferro sono detti *Sanguinaccio*, *Pietamone*, ed *Antenna*.

Al Sanguinaccio il banco della miniera presenta fino a 10. metri di spessezza. È composto di blocchi o nocciuoli di ferro oligisto molto compatto, il di cui volume varia da un piede cubico a quello d'una noce. Questi blocchi e questi nocciuoli sono fra loro uniti, e mescolati a piccoli frammenti argillosi della roccia detta *bianchetto* per mezzo della miniera di ferro terrosa e rossa, che sembra provenire da una ricomposizione del ferro oligisto antecedentemente alterato. I pezzi estratti da questa massa così stratificata sono ordinariamente ripieni di piccoli fori o canali tortuosi, i quali danno spesso passaggio all'aria, e sono interiormente tapezzati da un leggero intonaco nero e lucente. Il colore rosso di questa miniera e la proprietà di tingere le dita l'hanno fatta chiamare *sanguinaccio*, nome che è stato dato anche alla cava. Poggia sopra il banco metallifero uno strato dell'altezza di 3 a 6. piedi formato da una crosta di ferro ossidato di color bruno-rossastro, e tutto bucherato, il quale vien detto *cappellaccio*. Sopra questo, ed alla superficie del terreno si presenta uno strato presso a poco della medesima altezza di una terra rossa mescolata a piccole scaglie lucenti della miniera di ferro oligisto, e che contiene ancora delle piccole masse dello stesso ferro. Quando le acque piovane hanno lavato questo strato dal quale trasportano la terra, la cima del monte presenta l'aspetto d'una massa di ferro.

Nella cava detta *Pietamone* la miniera è intieramente composta di ferro oligisto micaceo, che forma un banco, le

di cui fenditure sono riempite di ocra gialla. Questo banco poggia sulla roccia detta *bianchetto*: l' aspetto lucente della miniera l' ha fatta chiamare vena *lucciola*.

All' Antenna la miniera consiste in un ferro oligisto durissimo, molto compatto, e d' un aspetto metallico lucente. Il banco sembra poggiare sulla medesima roccia *bianchetto*, e presenta una spessezza verticale di circa 20. metri: si vedono blocchi metalliferi confusamente mescolati a blocchi sterili; il tutto è ricoperto da frammenti di rocce, e da una terra vegetale biancastra. La tenacità della miniera dell'*Antenna* unita al suo aspetto metallico l' ha fatta chiamare dai minatori *vena ferrata*: qualche volta perde il suo splendore ordinario, prende l'aspetto di un' *ematite*, ed allora si chiama *vena cieca*.

Oltre le specie di miniera ferrifera che abbiamo accennate ve ne ha due altre che si raccolgono sulla spiaggia, ma in quantità poco considerabile. Queste sono frantumi staccati dalle onde del mare che agiscono sulle terre metallifere, di cui è ricoperta la spiaggia nelle vicinanze della miniera. Una di queste specie chiamata *puletta* è una sabbia finissima composta di ferro oligisto micaceo, l'altra consiste in nuclei di ferro oligisto compatto, e si distingue col nome di *ferrino*.

Queste diverse specie di miniera che possono considerarsi tutte come un ferro ossidato purissimo, contenendo fino a 65. per 100. di metallo sono indistintamente esitate per tutte le ferriere d' Italia, ad eccezione della *puletta*, il cui smercio è poco considerabile, minore il prezzo, e l' uso limitato alle fonderie alla catalana. Le ferriere dello Stato Pontificio, del Genovesato, del Piemonte, del Regno di Napoli, della Corsica, e soprattutto quelle di Cecina, e di Follonica nella maremma Toscana si provvedono del ferro dell' isola dell' Elba. Vi sono 32. bastimenti che continuamente trasportano la vena di ferro dall' isola sul continente, e si fa ascendere la quantità che se n' estrae annualmente a circa 41. millioni di libbre.

Altri banchi di minerale ferrifero si osservano ancora nell'isola, uno di ferro oligisto compattissimo situato a Terra-nera presso il Golfo di Portolongone in mezzo ad una roccia di serpentina, ed un altro di ferro ossidulato sul monte Calamita, ma le cave in attività non sono che nei luoghi accennati di sopra. Quest' ultima varietà di miniera di ferro è quella che trovasi spesso dotata più o meno energicamente delle proprietà magnetiche, e che costituisce la magnete, o la calamita, la quale ha dato il suo nome al monte ed al Capo dove essa si trova.

Tutte queste specie di miniera di ferro non si devono confondere con que' bei saggi di ferro oligisto che presentano tutt'i colori dell' iride, che imitano così bene le tinte delle pietre preziose, e che tanto figurano nei gabinetti di Mineralogia. Sebbene questi saggi sieno conosciuti sotto la denominazione di *Miniera di ferro dell' isola dell' Elba*, non costituiscono la miniera utile di questo metallo, ma una semplice varietà che trovasi accidentalmente nelle antiche fenditure o cavità, dove il ferro oligisto si presenta in giode in mezzo ad una roccia quarzosa e cristallina.

Dalle osservazioni pertanto che ho potuto fare in varii punti dell' isola, e da quelle istituite prima di me da altri Naturalisti a me sembra di non poter dubitare che il suolo dell' isola dell'Elba sia di formazione primitiva. È dunque priva di qualunque fondamento l'opinione avanzata da qualcuno che la medesima fosse di natura vulcanica. Io non so concepire come sia nata una tale opinione, poichè non appare alcun vestigio di cratêre, nè alcuna sostanza che possa dirsi alterata dal fuoco. La fisica costituzione dell' Elba è analoga a quella del Giglio che è stata con tanta diligenza esaminata dal celebre Brocchi (*a*). E lo stesso andamento nella distribuzione, e

(*a*) Osservazioni naturali fatte al Promontorio Argentaro ed all' isola del Giglio Lett. 3.ª Bibliot. Italiana.

successione delle rocce che questo Naturalista ha osservato fra la catena degli Appennini, i monti della maremma, e l' isola del Giglio, si osserva fra la medesima catena, i monti della maremma, e l' isola dell' Elba. Non vi è un passaggio brusco e precipitato dal suolo secondario, dalla calcaria stratificata che costituisce la massa principale delle montagne appennine al suolo primitivo, al granito dell' isola dell' Elba, ma fra queste due formazioni primitiva, e secondaria vi è interposta quella di transizione dei monti della maremma che sono incontro all' isola. Di non dissimile natura da quella dell' Elba, e del Giglio essendo forse le isole di Gianuti, di Monte Cristo, e la Pianosa, e primitiva essendo ancora la Corsica come ha dimostrato Gueymard (*a*), si potrebbero considerare tutte queste isole secondo l' opinione del Brocchi (*b*) come brani di un terreno primitivo che innanzi che si fosse formato il letto del Mediterraneo, era in continuazione con quello delle alpi marittime. Così le rocce di transizione della costa, e della maremma Toscana si dovranno riguardare come una dipendenza di quel terreno medesimo, nè si vorranno confondere con le secondarie degli Appennini, circostanza essenziale per chi voglia formarsi una giusta idea della fisica costituzione della nostra penisola. Altri però non hanno pensato così relativamente alla formazione dell' Elba, e delle altre isole del Mediterraneo. Thiébaut p. e. crede piuttosto che l' Elba non abbia mai appartenuto al continente, ma che sia sorta dal fondo del Mediterraneo. ,, Il est possible (così egli dice) que l'ile d' Elbe comme ,, celle de Delos, où l'on voit encore les ruines d'un temple ,, d'Apollon, soit sortie des gouffres de la mer, et se soit ,, élevée au niveau qu'elle prèsente aujourd' hui par suite

(*a*) Sur la géologie et la mineralogie de l' ile de Corse (extrait d'un voyage fait dans cette ile en 1820.) Annal: des mines Tom. IX. 1.re et 2.de livraison 1824. pag. 123.

(*b*) Lett. citat.

„ d'un tremblement de terre, ou par *consenso* au mouvement
„ convulsif excité par la fermentation des matieres inflam-
„ mables qui se frayerent jadis un passage en brisant sans ordre
„ les entrailles du *Monte Rotondo* (en Corse), de Monte
„ Amiata, de Radicofani, et d'autres volçans étéints de la
„ côte Etrusque: c'est ainsi que je serais tenté de croire
„ que surgirent les hautes Pyrenées et les Andes etc. „ (*a*).
Se ciò si può dire con molta verosimiglianza delle isole vulcaniche, poichè ne abbiamo degli esempj nell' isola di Santorino che apparve nell' Arcipelago nel 1637. ed in quello di Ny-oas che si formò nel mare del Nord nel 1784, sembra che non possa ammettersi che le isole di formazione primitiva abbiano avuto la medesima origine. Lo stesso Thièbaut pare che faccia in ultima analisi poco conto della sua opinione poichè soggiunge in appresso (pag. 22.) „ mais ne
„ conviendrait-il pas mieux de penser que cette ile à fait au-
„ tre fois partie du Continent italique, et qu'elle en à deta-
„ ché par ces mêmes secusses qui séparèrent jadis la Sicile
„ du territoire de Reggio, les iles de l'Arcipel du Continent
„ Indien, et l'Angleterre de l'ancienne Gaule, par ces affreux
„ tremblements de terre qui secondés par les courans de la
„ mer formèrent le detroit de Gilbraltar, le golfe Baltique,
„ rompirent le Bosphore de Thrace, et reuniront un jour la
„ mer Rouge à la Mediterranée? Senza ricorrere però ai terremuoti, o a qualche straordinario cataclismo, lo smembramento dal Continente del Giglio, dell' Elba, della Sicilia, e di tutte le isole del Mediterraneo, può essere avvenuto dopo che la superficie del globo emerse dalle acque dell' Oceano universale.

(*a*) pag. 20. e 21. op. cit.

NOTIZIA SOPRA L'ESISTENZA

DELLA LITIA NELLA LEPIDOLITE DELL' ISOLA DELL' ELBA

DEL DOTTOR PIETRO CARPI

Professore di Mineralogia nell' Archiginnasio Romano

Presentata adì 13. *Luglio* 1827.

DAL SOCIO SIG. PROF. DOMENICO MORICHINI

APPROVATA

DAL SOCIO SIG. PROF. BARTOLOMMEO BARANI

La scoperta della Litia fatta nel 1818. dal Arfwedson risvegliò fin dal primo momento l'attenzione dei chimici sia per determinare i caratteri, e la natura di questo nuovo alcali, sia per conoscere in quali sostanze era il medesimo contenuto. Lo stesso Arfwedson dopo averlo rinvenuto nella petalite lo trovò ancora nel trifano, e nella tormalina verde detta *Lepidolite cristallizzata*. Berzelius l'ottenne dalla rubellite, e Wenz dalla Lepidolite di Rosena in Moravia. Fin quì erano giunte le ricerche dei chimici, e non si sapeva se altri minerali lo contenessero. Erasi già annunziato da alcuni anni che all' isola dell' Elba nelle fenditure di alcuni graniti di Campo esisteva una varietà di mica, la quale per una certa analogia nel colore colla Lepidolite di Rosena in Moravia fu chiamata con lo stesso nome. Ma non essendo stata analizzata ignoravasi se contenesse come questa la Litia. Alcuni saggi di tale varietà di mica riportati da un viaggio fatto recentemente all'Elba, mi hanno determinato ad intraprenderne l'analisi onde ricercarvi l'esistenza del nuovo alcali. E per far ciò io profittai della favorevole circostanza che il Sig. Pe-

retti mio amico e collega doveva estrarre la Litia dalla Lepidolite di Moravia per servire ad una pubblica lezione sperimentale di chimica del Sig. Prof. Morichini. Potei in questo modo e coll' opera sua eseguire l' analisi comparativa della Lepidolite di Moravia e di quella dell' Elba. I risultati delle nostre sperienze sono stati i seguenti. Da 300. grani di Lepidolite di Rosena in Moravia noi abbiamo ottenuto grani 13. $\frac{1}{2}$ di Litia pura , locchè equivale ad un quattro e mezzo per cento; e da 200. grani di mica o di Lepidolite dell'Elba abbiamo estratto grani 15. di Litia, che corrispondono a grani sette e mezzo per cento. Alla serie dunque dei minerali che racchiudono il nuovo alcali si deve aggiungere anche questa varietà di mica detta Lepidolite dell'Elba. I chimici Italiani potranno perciò procurarsi la Litia più facilmente da questo minerale senza ricorrere a quelli che si trovano in lontani paesi, e che sono per conseguenza più rari e più costosi.

CONSIDERAZIONI

SULLO STATO ATTUALE DELLA FISICA DEL CORPO UMANO

IN OPPOSIZIONE AI NUOVI PRINCIPJ DI ANATOMIA FISIOLOGICA

E DI FISIOLOGIA DELL' UOMO

OPERA DEL PROFESSORE HENSZLER

PUBBLICATA IN NORIMBERGA L' ANNO 1825.

MEMORIA

DEL PROF. STEFANO GALLINI

Ricevuta adì 10. *Luglio* 1827.

La fisica del corpo umano comunemente conosciuta sotto il nome di fisiologia fu portata allo stato di scienza dopo i primi passi fatti dall' Haller, de' quali egli ci ha data una assai ampla esposizione nell' insigne sua Opera = Elementa physiologiae corporis humani = . Alla metà circa del secolo ultimamente scorso, come il Vicqdazir ne' suoi discorsi anatomici ha osservato, = Fatti numerosi, ragguagli precisi, conseguenze rapide, e soprattutto uno spirito di ricerca sin allora ignoto furono sostituiti a ragionamenti senza prove, ad opinioni straordinarie, a finzioni brillanti =. Alcuni anatomici e fisiologi esaminando in seguito e descrivendo sempre più esattamente l' andamento particolare di tutti i vasi e di tutti i nervi mostrarono, e diedero occasione di sempre più confermare, che tutti i vasi e tutti i nervi concorrono a formare due differenti modi di unione e di mutua influenza delle parti tutte componenti il corpo umano, acciocchè

tutte le parti o per mezzo de' loro vasi, o per mezzo dei loro nervi cospirino colle particolari loro funzioni ad eseguire le operazioni animali meravigliose. Quantunque diffatti queste operazioni ci sorprendano per la infinitamente varia produzione di fenomeni che ce le fanno conoscere, pure quando sono esaminate nell'uomo stesso, tutte si riducono a due generali, o per dire con più precisione a due classi sole. L'una di esse classi risguarda la conservazione del corpo vivente e di tutte le sue parti nella normale loro composizione ed attività; e l'altra risguarda la formazione delle serie di sensazioni, d'idee, di affezioni, e di determinazioni susseguite all'istante da corrispondenti serie di moti animali, che manifestano le prime e che eseguiscono le determinazioni.

Le funzioni che cospirano alla prima classe di operazioni animali consistono prima nel continuo assorbimento di molecole componenti alcuni corpi esterni o circostanti o introdotti, mutati ed alcuni convertiti in un fluido nelle cavità interne, e in secondo luogo consistono in ciò che le molecole assorbite e già composte da moltiplici elementi sono spinte progressivamente per tutte le serie di vasi e cavità costituenti una sola cavità continuata. Progredendo da tutte le parti al centro di questa cavità formata dalle cavità del cuore, e subito alternativamente dalle cavità del cuore a tutte le parti soggiaciono ad alternative costanti mutazioni. In grazia di queste mutazioni le molecole assorbite si assimilano alle molecole, per così dire, primitive delle varie parti solide e fluide del corpo umano, e possono essere sostituite alle molecole che colle azioni della vita si separano continuamente dal corpo stesso, e da ciascuna delle sue parti solide, e che separandosi lascierebbero alterata la composizione e l'attività di esse parti, quando non fossero prontamente rimpiazzate da molecole simili. Le funzioni che cospirano alla seconda classe di operazioni animali, consistono prima di tutto nei continui e contemporanei urti che col nome particolare di impressioni, i corpi esterni o circostanti o in-

trodotti e circolanti nelle interne cavità fanno nel sito del corpo umano a cui le diriggono, e consistono in ciò che all' istante le impressioni da tutte le parti, ove sono fatte, progrediscono col mezzo di nervi al centro che questi fanno nella massa contenuta nella cavità del cranio, e proseguono allo stesso instante da esso centro per mezzo di altri nervi alle parti tutte che hanno inerente una di quelle gradazioni della vitalità conosciute sotto i nomi d' irritabilità, di contrattilità e di turgescenza vitale. Le impressioni dei corpi esterni fatte contemporaneamente in tutte le parti designate col nome generale di organi del senso, nel riunirsi all' istante per mezzo dei nervi nel centro massimo del sistema nervoso, danno occasione alla facoltà ivi residente o all'anima, a cui quella facoltà appartiene, di distinguerle dal vario numero, dalla varia forza, dalla varia direzione con cui vi arrivano, o pure dal vario modo con cui si compongono, si decompongono, e in nuovo ordine si compongono, acciocchè l' uomo abbia corrispondenti sensazioni, o idee, o affezioni o determinazioni. E siccome le stesse impressioni, o come arrivano o come sono variate subito nel centro massimo, proseguono allo stesso instante per mezzo di altri nervi da esso centro a tutte le parti designate col nome generale di organi del moto, così danno esse allo stesso istante occasione alle gradazioni della vitalità inerente ad essi organi di produrre i moti animali che ne susseguitano con quella corrispondenza e varietà per cui servono a manifestare le sensazioni, le idee, le affezioni e le determinazioni.

Io potrei dire che sino dal momento in cui nel 1786. fui destinato professore in questa ora Imperial Regia Università, abbia cercato di unire con certo ordine le osservazioni e le sperienze le quali condussero a queste deduzioni, e che le abbia in qualche modo accennate nella prima lezione recitata e poco dopo pubblicata colla stampa. Ma posso certamente aggiungere, che nel = Saggio di osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano =

pubblicato nel 1792. mi sia lusingato di averle abbastanza ordinatamente ed estesamente esposte, per far conoscere che l'insieme di tutti i vasi, e l'insieme di tutti i nervi costituiscono due gran sistemi di parti nel corpo umano, o due diversi modi con cui esse parti colle particolari loro funzioni cospirano all' una ed all' altra delle due classi di operazioni animali. Ebbi certamente il conforto, pochi anni dopo, di sapere che quel mio Saggio sia stato tradotto in lingua tedesca dal Professor Althorf di Gottinga, come che in data 24. Dicembre 1795. l'altro Professore Girtanner, che ne diede l'eccitamento, me lo scrisse. Ebbi il conforto ancora di leggere alla pagina undecima della quarta parte del Magazzino Enciclopedico pubblicato a Parigi nel 1796. che quel mio lavoro sia stato accolto favorevolmente pure in Francia. L'autore dell' articolo dopo avere esposti gli argomenti dei diversi capi di quel mio Saggio, aggiunse che per avere io raccolte alcune proposizioni da tutti i rami delle cognizioni recenti, e per avere stabilito con una nuova distribuzione le loro relazioni alla scienza dell' uomo fisico, pareva non lontana l'epoca d'un gran cambiamento nel modo di studiare la fisiologia, di cui il traduttore dell' Enciclopedia metodica aveva aperte nuove strade, e date nuove traccie da seguire. A quell'epoca la scienza fisico-chimica, soprattutto in Francia, aveva fatti tali progressi, che tutta l'attenzione dei Fisici era, per così dire, concentrata in quelli, e forse per questo l'autore del citato articolo non fece che rimarcare l'applicazione che io aveva tentato di fare delle proposizioni chimiche a fine di rendere ragione delle successive assimilazioni degli alimenti e dei fluidi animali circolanti nel corpo umano; o in generale per render ragione delle funzioni cospiranti alla prima classe di operazioni animali. Non tralasciò però di far sospettare che io poteva aver prese le traccie dal redattore dell'Enciclopedia metodica.

L'autore di quell'articolo non parlò di quanto aggiunsi circa al sistema nervoso, e circa all' influenza che la dispo-

sizione, e l'attività dei nervi e dei tessuti tutti costituenti essenzialmente il sistema nervoso, può avere per farci render ragione delle funzioni cospiranti alla seconda classe di operazioni animali; forse perchè a quell' epoca gli Anatomici Francesi non avevano sperienze ed osservazioni comparative sull' anatomia e sulle azioni dei nervi. Ma quando nel principio del secolo presente i lavori di Bichat hanno con apposite dissezioni anatomiche confermata la proposizione dell' insieme che tutti i nervi fanno, e confermata l'utilità di considerare l'effetto della concentrazione di alcuni nervi nei ganglj e di là nel cervello, e di altri nervi direttamente nel solo cervello, i Francesi si attribuirono il merito d'essere stati i primi a dedurre e propagare quelle proposizioni che potevano servire a mostrare la cospirazione delle funzioni degli organi tutti per mezzo de' nervi alla seconda classe di operazioni animali. Il Bichat nel pubblicare nel 1801. la sua anatomia generale, cominciò col dire che il suo lavoro non aveva che il nome di comune con alcune idee pochi anni innanzi emesse sull'anatomia dei sistemi, e di averne dato un abbozzo nel suo trattato delle membrane, che l'anno prima aveva pubblicato. Quando però le mie circostanze mi permisero di far ricordare nel 1807. con un nuovo saggio di osservazioni quanto in questo proposito aveva dedotto nel 1792., e quando soprattutto nel 1820. ho pubblicato per la seconda volta i = Nuovi Elementi della Fisica del corpo umano =, potei leggere nel fascicolo 34. del mese d'Aprile 1821. del giornale di Parigi faciente seguito al dizionario delle Scienze mediche, che il Sig. Virey dando qualche notizia di quest' opera, espose che io aveva seguitato bensì passo a passo i migliori Fisiologi Francesi, ma che nel trattare delle relazioni tra il sistema nervoso ganglionico o gran simpatico, ed il sistema nervoso cerebrale, e nello spiegare gli atti involontarj, volontarj ed instintivi, valendomi pure delle ultime idee esposte da Legallois, Weber e Broussais, aveva terminata l'opera con una parte la meglio sviluppata. Suppongo che ab-

bia detto la meglio sviluppata, perchè quanto alle dottrine chimiche, con cui io aveva tentato di definire in che consista la vitalità, e di render ragione delle pronte assimilazioni degli alimenti e dei fluidi circolanti, egli le dichiarò *Hasardeuses*, e cercò di far comparire imbarrazzata ed inintelligibile la mia definizione della vitalità. Finalmente quando nel principiare dell' anno 1824. ho pubblicato l' operetta latina col titolo di = Summa observationum anatomicarum ac physico-chimicarum, quae usque ab anno 1792. expositae praecurrerunt nova elementa physicae corporis humani = ebbi il conforto di leggere nell' articolo della *Revue Encyclopédique* stampata a Parigi nel mese di Aprile 1824., che quantunque il merito delle scoperte debbasi a quelli, che con apposite esperienze le resero dimostrate ed a portata di tutti, ed in questo caso ai Francesi, pure io poteva averle contemporaneamente ed anche anteriormente presentite. Conviene soltanto, è scritto in quell' articolo, avvertire, come ha detto Bacone, che in certi slancj dell'anima si può arrivare alle più alte verità, ma come si vede il Sole di mezzogiorno, un istante cioè, senza potervisi fissare. Quindi si prosiegue, = il Professore di Padova giudicherà per questa idea di Bacone circa alla sua situazione ed a quella degli autori, a lato de' quali ha la nobile audacia di mettersi *sans trop de presomption peut être.*

Ma io non ho ora il progetto di mostrare se abbia soltanto presentite, o abbia bastantemente appoggiate ai fatti sino dal 1792. le dottrine dei due sistemi vascolare e nervoso, col mezzo delle quali la fisiologia ora può rendere ragione del modo, e delle cause per cui gli organi tutti concorrono colle loro funzioni all' una, e all'altra classe di operazioni animali. Mi ha indotto a ricordare tutto questo l' aver letto nel Bolletino universale delle scienze e delle industrie pubblicato in Parigi nell'anno 1825. sotto la direzione del Ferusac, e nel tomo sesto sezione terza delle scienze mediche, che il Dottore Henszler aveva pubblicato in quell'anno

a Norimberga un' opera in lingua tedesca col titolo = Nuovi principj di Anatomia fisiologica, e di fisiologia dell' uomo =. In essa l' autore risguarda la fisiologia come un edifizio ancora da costruire, e che perciò non ha ancora potuto servire a una vera patologia. Il Dottore Henszler giudica che l' imperfezione delle cognizioni sulle varie funzioni dei nervi e sulle ultime ramificazioni dei vasi sia la causa che ha impediti i progressi della fisiologia. Nella sua opera per quanto apparisce dal Bollettino universale, l' Henszler si occupa soltanto del secondo di questi argomenti, e spera di ritrarre da suoi lavori utili risultamenti per la scienza.

Nella memoria che ho letto all'Accademia di Padova nell' anno scorso 1826. e che verrà inserita nel nuovo volume de' suoi Atti, io mi lusingo avere abbastanza mostrato che la fisiologia sia arrivata a togliere l' imperfezione delle nostre cognizioni sul primo argomento. In quella memoria io ho esposte le verità a cui conduce il metodo analitico, tanto utile nelle scienze puramente fisiche, affinchè la fisiologia possa render ragione delle operazioni stesse dell' uomo morale senza attribuire ai nervi ed al cervello quelle facoltà che non hanno, e che non possono avere, e senza ricorrere a sentimenti morali innati, da' quali convenga partire usando il metodo sintetico. Per dimostrare adunque che la fisiologia non sia un' edifizio ancora da costruire basterà esaminare, se quanto è stato detto circa al sistema vascolare ed alle ultime ramificazioni dei vasi prima che Henszler pubblicasse nel 1821. i suoi = Nuovi principj d'anatomia fisiologica e di fisiologia dell'uomo =, lasciava imperfette le nostre cognizioni, e se le nuove osservazioni e sperienze fatte da lui, e da altri valenti soggetti in questi ultimi anni le abbiano perfezionate. Io cercherò di mostrare che con queste nuove osservazioni ed esperienze in luogo di appoggiare le loro deduzioni si porta una confusione su ciò che deve considerarsi posto fuori d'ogni dubbio. Io procurerò in seguito di accennare rapidamente che la fisiologia allo stato, in cui fu portata prima di queste prete-

se scoperte, somministra bastanti lumi per conoscere quando e come le funzioni degli organi cospirino ad eseguire normalmente le operazioni animali della prima e della seconda classe, e per determinare in oltre le basi d' una vera patologia ed i mezzi di restituire gl' individui allo stato di salute. Io mi lusingo che combattendo le pretese scoperte di Henszler, potrò mostrare il torto che hanno alcuni valenti soggetti nel sostenere che le vene possano egualmente assorbire come manifestano farlo i linfatici.

Henszler dopo aver cercato di mostrare che i varj celebri Anatomico-fisiologi pure recentissimi hanno lasciata indecisa la questione sull' ultime ramificazioni dei vasi, riporta i risultamenti delle sue nuove osservazioni e sperienze nel seguente modo. Le arterie si convertono immediatamente in vene nelle parti tutte. Ciò hanno sempre dimostrato le injezioni fatte per le arterie, e le osservazioni microscopiche sulle parti diafane. Ma le injezioni fatte da lui e da altri mostrano ancora che le arterie hanno gli stessi rapporti coi vasi linfatici, e le injezioni di Tiedmann e di Fohmann provano la continuità pure delle vene coi linfatici. Henszler ammette poi non solo estremità di linfatici libere, ma libere pure alcune estremità di vene ed alcune estremità di arterie, le une per assorbire i fluidi, le altre per emetterne. Egli pretende inoltre che senza estremità libere di arterie non vi sarebbe nutrizione, e che ovunque havvi bisogno di nutrizione, il sangue stesso deve sortire da' suoi vasi. Aggiunge infine che l' inspezione microscopica manifesta l' esistenza di estremità libere di arterie, quando soprattutto si faccia una pressione grande che spinga con forza il sangue dai grossi tronchi ai minimi ed ultimi rami arteriosi.

Io farò subito osservare che le injezioni fatte per le arterie, e le osservazioni microscopiche sulle parti diafane avevano dimostrato in tutte le parti animali la continuazione o anastomosi, come la chiamano, delle estremità arteriose colle estremità venose, molto prima che i vasi linfatici fossero

scoperti, e molto prima che le cognizioni fisico-chimiche manifestassero come durante la vita alcuni principj componenti il sangue circolante potessero trapelare lateralmente dagli ultimi rametti arteriosi, nello stesso tempo che il sangue passa dalle vere estremità arteriose nelle continue estremità venose. Ma i Fisico-medici avevano osservato anche prima che alcuni umori animali durante la vita trapelano continuamente ed in tutte le parti dai vasi stessi sanguigni in cui circolano; e che pure continuamente o gli umori trapelati od altri applicati alla superficie del corpo esterno animale, alle superficie delle sue interne cavità, e penetrati pure nelle cellule intime dei tessuti diversi, erano assorbiti e portati nuovamente in circolo. Non conoscendo però altri vasi che distribuissero i fluidi circolanti alle diverse parti se non se arterie, e non conoscendo altri vasi che dalle diverse parti potessero ricevere i fluidi per portarli in circolazione se non le vene, ammisero estremità libere di arterie e di vene, benchè non comparissero mai ai loro occhi libere nè le estremità delle une nè quelle delle altre. Quando poi furono osservati alcuni vasellini linfatici, e prima di tutto quelli che diconsi chiliferi, si cominciò a pensare che l' assorbimento del chilo, e mancando questo, l' assorbimento de' fluidi trapelati continuamente dalla superficie interna degli intestini tenui fosse fatto dalle boccuccie di essi vasellini. Subito fu allora osservato che quando negli intestini tenui abbonda il chilo, i rametti ultimi di quei linfatici sono manifestamente ripieni, ed inoltre fu osservato, che in grazia dell' interno ristringimento e dilatamento di essi vasi, il chilo entrato progredisce dai rami ai tronchi, ed è prontamente sussegnitato da nuovo chilo che penetra nell' istante che i rametti ultimi nuovamente si dilatano. Da quel momento fu stabilito che l' officio di assorbire gli umori non era esclusivo delle vene che potessero avere libere le loro estremità. Con tutta sicurezza l' assorbimento del chilo e di altri umori fu attribuito ai soli linfatici chiliferi, i quali manifestavano avere le loro estremi-

tà o boccuccie esposte liberamente all' urto o contatto di essi umori. La contrattilità, e certo quella gradazione della vitalità che il ristringimento di quei vasi alternato prontamente dal dilatamento dimostra essere inerente nei loro pareti, rende ragione della introduzione de' fluidi applicati ad esse boccuccie dilatate e stimolanti la loro forza vitale, onde metterla in azione; e rende inoltre ragione del progressivo movimento del chilo, o di altro fluido introdotto dai rami ai tronchi sempre maggiori nell'alternativo pronto ristringimento. Io mi lusingo avere abbastanza provato che l'assorbimento dei linfatici non possa provenire dalla semplice attrazione capillare, in modo che i fluidi applicati alle boccuccie e introdotti in grazia della capillarità dei primi rametti distendano i vasi stessi, ed eccitino l'elasticità dei loro pareti ad alternativamente restringerli. Tutto dimostra che assorbono durante la vita per una forza vitale inerente ne' loro pareti, e quindi nelle stesse boccuccie loro, sia essa forza la gradazione della vitalità che dicesi contrattilità, o sia quella che chiamasi turgescenza vitale. Qualunque siasi, facilmente si concepisce che nella dilatazione i fluidi applicati alle boccuccie devono introdursi, e nella prima susseguente contrazione i fluidi introdotti sono spinti dalle estremità dei rami al sito ove questi unendosi con altri rami formano i tronchi.

Ma la scoperta dei vasi linfatici chiliferi fu poco tempo dopo seguitata dalla osservazione di altri linfatici assorbenti i fluidi da altre cavità, e dalle cellule stesse intime di tutte le parti, i quali vasi coi loro tronchi si uniscono ai tronchi dei linfatici chiliferi per formare tronchi sempre maggiori. Le injezioni fatte dalle loro libere boccuccie verso i tronchi in cui i rametti primi si uniscono, fecero vedere subito ripieni del fluido injettato que' tronchi stessi, e tutti questi vasi manifestarono egualmente la pronta alternazione di dilatamento e restringimento, prodotta indipendentemente dalla copia del fluido che dilati i vasi, e dalla elasticità che alter-

nativamente li ristringa. Diligenti osservazioni poi fatte in alcuni animali viventi sui vasellini linfatici provenienti da diverse cavità, i quali si trovarono prontamente ripieni del fluido naturalmente applicato alla superficie interna di esse cavità; diligenti osservazioni simili fatte sui vasellini provenienti da cavità, in cui o per effetto di qualche lacerazione si era introdotto un fluido animale di altre cavità, o per arte si era versato un fluido estraneo, manifestarono sempre che i rametti primi dei vasellini linfatici, quando non sia cessata la vitalità loro inerente, sono sempre ripieni del fluido, qualunque siasi, applicato alla superficie in cui hanno le loro boccuccie. Allora nacque la questione tra alcuni Anatomico-fisiologi, se l' assorbimento de' fluidi dovesse essere attribuito soltanto ai vasi linfatici, ovvero se alcune vene ancora dovessero avere estremità libere per assorbire. Molti cauti, e tra questi Haller non osarono subito attribuire l'assorbimento ai soli vasi linfatici. Nel primo volume dell' Opera = Elementa physiologiae corporis humani = edizione di Losanna del 1757. alla pagina 154. egli scrisse = Si quis Glissonium secutus a venis hanc resorbtionem totam ad vasa lymphatica transferre tentaverit, non absque faventibus experimentis quae proxima sectione dicemus, respondebimus interim multo amplius resorbtionem patere, quam venarum lymphaticarum imperium, et ibi peragi ubi numquam certa fide ejusmodi vasa ostensa sunt, uti in cerebro, in pleura, in peritonaeo ac in cute = .

In seguito però l' applicazione de' fluidi, le frizioni fatte con qualche sostanza alla cute, e gli effetti di essi fluidi o di essa sostanza manifestantisi prima di tutto nelle glandole linfatiche più prossime, nelle quali certo quei fluidi o quella sostanza non potevano essere portati a esercitare la loro azione se non per mezzo dei vasi linfatici, assicurarono che boccuccie libere di linfatici esistevano pure alla superficie della cute stessa. Il pronto assorbimento degli umori che continuamente fluiscono dalla superficie interna della dura

madre, della pleura, del pericardio, del peritoneo, i quali umori sono continuamente stillanti, ma nello stato di vita e di salute non crescono di quantità, ha resi manifesti i linfatici che li assorbono, e li portano ai tronchi ed alle glandule linfatiche vicine; e questo più evidentemente allorquando per qualche circostanza gli umori sono raccolti in più copia del solito tra le contigue superficie di esse membrane. Il Mascagni finalmente ha benissimo injettati i vasi linfatici provenienti dall' intimo tessuto di nervi e del cervello stesso, e mi sovviene essersi lagnato che in un articolo del giornale medico che si pubblicava allora a Venezia, sia stato detto essere desiderabile che altri ripetessero le stesse injezioni. Il Giornalita rispettosamente rispose che non intendeva con questo negare il fatto, ma che essendo l'injezione da lui tentata di una estrema delicatezza, poteva indurre in qualche illusione anco i più esperti in questo genere di ricerche, e meritava d' essere più volte ripetuta. Io sono entrato in questa esposizione delle progressive scoperte di vasi linfatici in tutte le parti del corpo animale, per assicurare che non furono precipitosamente supposti esistere ovunque.

Ma questa maggior conferma che le injezioni, e le osservazioni davano sempre all' esistenza dei vasi linfatici assorbenti in tutti gli animali e in tutte le parti dell' animale, non potè persuadere alcuni Dotti, che l'assorbimento sia esclusivo dei vasi linfatici, e che le vene non possano egualmente assorbire. Sarebbe forse troppo lungo e fastidioso l' esporre quanto sia stato scritto anco recentemente da persone di grandissimo merito in Francia e in Italia, per conservare alle vene una parte di quest' officio d' assorbire. Io sarò forse stato preso per ostinato ed acciecato nell' insistere ad accordare ai soli linfatici esclusivamente l' assorbimento. Io mi sono appoggiato alle osservazioni che ora assicurano esservi vasi linfatici in tutti gli animali, e in tutte le parti loro, ed essi soli che in molte parti manifestamente assorbono con le loro libere boccuccie, mentre non si sono mai

vedute estremità libere di vene che assorbissero umori applicati soltanto alle boccuccie loro. Quello poi che mi fece tener fermo in questa opinione, fu l'osservare che i vasi linfatici prontamente assorbono, perchè i fluidi applicati alle loro boccuccie servono di eccitamento alla vitalità inerente nei loro pareti e nelle loro boccuccie. Che se alcune estremità di vene potessero allo stesso modo riempirsi senza che una forza esterna impellente obblighi i fluidi ad introdursi e a dilatare le loro boccuccie, esse differirebbero certo dalla natura di vene, e dovrebbero considerarsi vasi diversi. Sino dagli anni 1808., 1809. in cui ho pubblicata la prima edizione de' = Nuovi Elementi della Fisica del corpo umano = ho esposto alle pagine 38. 39. del secondo volume, che negli animali non vertebrati, i quali hanno un sangue che circola come sono i molluschi ed i vermi, non si trovano i tronchi linfatici i quali si uniscano sempre tra loro per formar tronchi maggiori, per formare la così detta cisterna lombare, e per terminare quasi tutti i condotti toracici, come si osservano fare nelle stesse subdivisioni inferiori dei vertebrati. In quelli invertebrati però, giusta l'osservazione del Cuvier i rami principali delle vene hanno un condotto che si apre in esse, e ch'è il tronco di varj rameti assorbenti. Il Cuvier vuole che siano venette assorbenti, ma io scrissi sin d'allora che probabilmente sono rametti di linfatici, il cui tronco si apre immediatamente nelle vene vicine. Io insistei, guidato sempre dall'osservare, che quei rametti assorbenti dovevano avere inerente ne'loro pareti un qualche grado di vitalità, che certo le vene non hanno.

Ma conviene, mi pare, osservare l'utilità dell'assorbimento fatto da linfatici in tutte le parti del corpo animale ove esistono ed assorbono certamente, e l'utilità del moto progressivo degli umori assorbiti che in questi vasi è sempre dai rami ai tronchi maggiori in cui i rami si uniscono sempre più, sinchè i tronchi ultimi si aprono nelle vene. Que-

sto assorbimento, e questa direzione nel moto progressivo degli umori assorbiti servono a meraviglia per render ragione della progressiva assimilazione del nuovo chilo in linfa, e di quella linfa unita al sangue venoso in sangue arterioso. Il progresso de'fluidi di diversa composizione per un canale sempre più convergente deve produrre la loro intima mistione e condensazione, acciocchè gli elementi di molecole diverse esercitino la loro mutua affinità con quella maggiore intensione, per cui devono tutti uniformemente distribuirsi e saturarsi costituendo in tal modo molecole sempre più omogenee. Avendo anzi osservato esservi numerosi linfatici nel tessuto stesso dei polmoni, io ho fatto vedere sino dal 1792., che per quei linfatici poteva e doveva introdursi nel sistema vascolare l'ossigeno dell' aria atmosferica ispirata, perchè insieme col calorico che può ritenere unito, si combina sotto forma liquida con alcuni elementi trapelati da alcuni vasi sanguigni polmonari nel tempo della ispirazione. L'ossigeno così introdotto ed il calorico che ritiene, possono a poco a poco esercitare la loro affinità cogli altri elementi dei fluidi diversi che incontrano nei tronchi linfatici maggiori, e quindi concorrere alla più perfetta assimilazione di essi tutti nella linfa, che costantemente si trova sola e la sessa nel condotto toracico; e parimenti col mezzo di questa linfa l'ossigeno dell' aria atmosferica ed il calorico del' ossigeno stesso possono concorrere alla più perfetta conversione del sangue venoso in arterioso. Ma i Fisico-chimci soprattutto Francesi a quel tempo giudicarono, che l'osigeno dell'aria atmosferica ispirata unitamente al calorico che può ritenere unito, s'introducano direttamente nei vasi sanguigni polmonali, e manifestino subito la loro influenza nel canbiare il sangue venoso che tale ancora si osserva nelle arerie polmonali, in sangue arterioso che tale apparisce nelle continue vene polmonali. Come supporre, dissi io sin d'allora, che mentre l'estremità delle arterie polmonali ono sempre continue colle estremità delle vene, e mentr dal

sangue circolante per essi vasi polmonali molti elementi di quello premono contro la interna superficie, e trapelano fuori e si trovano nell' aria espirata, l' ossigeno ed il calorico suo che esistevano nell' aria ispirata, e che mancano certamente nell'aria espirata, possano introdursi nello stesso tempo entro i medesimi vasi? Come supporre, agginnsi allora, che l' azione dell' ossigeno e del suo calorico sul sangue venoso si manifesti al loro immediato introdursi, quando la conversione del sangue venoso in arterioso dev' essere la conseguenza dell' essersi distribuiti o saturati uniformemente con tutti gli elementi costituenti le molecole del sangue venoso? Pare che agli esperimentatori basti potersi appoggiare a un fatto, senza bisogno di esaminarlo nelle diverse circostanze che possono condurre a differenti deduzioni. Per questo forse la fisiologia che esige una somma attenzione a moltiplici fatti contemporaneamente cospiranti a un risultamento, sembrò e sembra oscura a taluni benchè dotti e valentissimi, e per questo ad altri non apparisce chiara la sua utilità per la patologia o per la medicina pratica. Intanto al proposito dell' ossigeno e calorico introdotti nell' ispirazione entro il sistema vascolare per mezzo dei linfatici polmonali, io non posso omettere di manifestare la compiacenza che ebbi nel leggere ciò che l' illustre Schreger Professore in Erlanga scrisse in una sua memoria diretta in forma di lettera al celebre Soemmering sino dal 1799. Trovasi questa memoria pubblicata nel volume ottavo del *Sylloge opusculorum* editore l'illustre Brera. In essa memoria che porta per titolo = De functione placentae uterinae = Schreger conferma che i vasi sanguigni della placenta non si anastomizzano coi vasi sanguigni dell' utero, ma che i primi servono alla circolazione del sangue nel feto come appendici del sistema vascolare del medesimo, e che i secondi servono alla circolazione del sangue della madre per l' utero. Mostra poi che vi sono vasi linfatici nella placenta, che assorbono l'umore albuminoso trapelante dagli ultimi rami arteriosi dell' utero, e li portano ai tronchi linfa-

tici del feto per accrescere sempre più la copia de' suoi umori circolanti, e in conseguenza la massa del suo sangue e degli umori nutricj, de' quali ha maggior bisogno a misura che si sviluppa. E per confermare poi che i soli linfatici assorbono, aggiunse al proposito dell'ossigeno e del calorico dell' aria atmosferica, che concorrono nell'uomo già nato alle assimilazioni successive de' suoi fluidi circolanti = id omne quidquid salutare spiritu haurimus vasis pulmonum absorbentibus suscipitur, et ipsi lymphae adjunctum in antico demum cordis sinu sanguinem init. Quod simile dudum ita scripseram, nunc postquam nuperrime a Gallino defensum lego, audacius scribo. =

Le mie applicazioni di dottrine chimiche all'oggetto di render ragione delle successive assimilazioni degli alimenti e de' fluidi animali circolanti furono, come ho detto, giudicate *hazardeuses*, e si vogliono più sicure le deduzioni immediatamente derivate da qualche fatto in confronto di quelle che esigono qualche ragionamento. Quindi si cercò pure recentemente di dedurre una maniera, con cui l'ossigeno dell' aria atmosferica unitamente al suo calorico poteva penetrare entro i vasi sanguigni polmonari nell'atto della ispirazione. Altri fatti ancora si misero in campo per provare che convenga ammettere l'assorbimento da alcune vene. L'umore che si trova ne' visibili linfatici, i quali devono essere almeno i tronchetti in cui i primi rami si sono uniti, è sempre bianco e senza odore, quantunque in alcune cavità o cellule sia stato introdotto ed assorbito un umore colorato ed odoroso. L'odore degli asparagi non si sente nell'umore contenuto nei linfatici, e ricomparisce nell'orina. Dunque si disse subito che i liquori colorati ed odorosi devono essere assorbiti dalle vene e portati in circolo colla massa del sangue, in cui già gli umori particolari non possono manifestare nè odore nè colore. Ma perchè non si dice piuttosto che la pronta mutua soluzione dei diversi umori assorbiti da rami linfatici e portati subito nei tronchi, faccia loro perdere le proprietà fisiche,

e in questo caso il colore e l'odore; e che nella retrograda decomposizione del sangue arterioso alcuni elementi si separano di nuovo in quella proporzione per cui possono costituire molecole odorate, e colorate simili alle assorbite? Nel passaggio che fa pure il sangue arterioso dalle arterie nelle vene non ritorna esso venoso nel tempo stesso, che lateralmente trapelano dagli ultimi rami arteriosi alcuni principj del sangue, che separati, o come dicono secreti, costituiscono quegli umori mucosi, e gelatinosi, albuminosi e simili che furono raccolti dai vasi linfatici e convertiti in linfa, prima che questa si unisca al sangue venoso per rivivificarlo in arterioso? Magendie fece legare a qualche animale il condotto toracico, ed osservò non ostante che il chilo fu assorbito e che l'animale seguitò a nutrirsi. Le vene adunque secondo lui hanno supplito all'offizio dei chiliferi, ed esistono in conseguenza estremità di vene libere con le quali assorbono. Non gli venne nè meno il sospetto che alcuni tronchetti dei linfatici chiliferi si aprano direttamente nelle vene vicine, come già ho accennato doversi giudicare che si aprano direttamente negli animali delle classi inferiori, e come le nuove injezioni fatte ultimamente dal Professore Regolo Lippi di Firenze successore al Mascagni hanno dimostrato aprirsi pure nei vertebrati e nell'uomo? Ma io ho detto forse troppo su questo assorbimento esclusivo dei linfatici.

Henszler non solo vuole che si diano alcune estremità libere di vene le quali assorbano: egli pretende che alcune estremità di linfatici siano continue con estremità d'arterie, altre con estremità di vene per ricever da quelle e trasmetter a queste i fluidi contenuti. Che alcuni rametti ultimi linfatici abbiano le loro boccuccie aperte nelle intime cellule di tutte le parti, e però in quelle ancora delle membrane costituenti i pareti delle arterie e delle vene, questo può esser facilmente confermato dalle injezioni fatte in essi linfatici, e di questo il Dottore Pietro Lupi Romano ha molto

parlato nella sua opera pubblicata in Roma l'anno 1793., in cui esamina la teoria del Mascagni circa le secrezioni per pori inorganici, e la sua storia dei vasi linfatici. Questi vasi però durando la vita e la sanità, non assorbono che quanto può trapelare dagli ultimi rami arteriosi continuati coi venosi e distribuiti per le stesse membrane, costituenti i pareti dei tronchi di arterie e di vene, e questi forse, cessata la vita, potrebbero ricever umori dalle injezioni stesse con cui sono riempiti le stesse arterie e vene più grosse. Per altro non sembrano questi i linfatici che Henszler vuole avere colle arterie e colle vene le stesse relazioni, che le arterie e le vene hanno tra esse. Pare che le injezioni citate da Henszler, tanto fatte da lui che da Tiedmann e Fohmann mostrino avere essi tutti considerati per linfatici alcuni rami arteriosi continuati coi venosi, i quali distribuiti per alcune membrane bianche servono al circolo del sangue, ma d'un sangue le cui molecole non hanno gli elementi in quella proporzione da comparire di quel rosso che conservano nella maggior parte degli ultimi rami sanguigni.

La fisiologia ora dimostra chiaramente che il sangue arterioso spinto dal ventricolo posteriore del cuore nell'aorta, e distribuito a tutte le parti del corpo umano per le diramazioni di essa aorta, debba prontamente decomporsi ad ogni menomo ostacolo che incontra nel suo moto progressivo, e che quindi ad ogni urto contro i pareti delle arterie nei siti ove i tronchi arteriosi si dividono in rami, il sangue deve progredire per diversi rami, ritenendo bensì l'aspetto arterioso, ma avendo gli elementi in diversa proporzione in ogni diversa ramificazione. Da questo avviene come la fisiologia pure dimostra, che negli individui tutti della stessa spezie, e quindi in tutti gli uomini, gli elementi del sangue dagli ultimi rami arteriosi distribuiti in determinate diverse parti trapelino con una determinatamente diversa proporzione, e costituiscano ovunque sempre determinate secrezioni diverse. Non è perciò meraviglia che in alcune ultime diramazioni di-

stribuite per le membrane bianche come sono la pleura, il peritoneo ed altre, le molecole del sangue che per quelle circola non siano rosse, ma composte di elementi, che potendo pur trapelare in determinata proporzione costituiscono prontamente quei vapori gelatinosi, albuminosi o serosi, i quali devono di continuo e copiosamente rinnovarsi, ove sopra tutto le lamine di esse membrane sono contigue, ma devono rimanere staccate. Nel tessuto di queste stesse membrane bianche si sono trovati i linfatici che riassorbono gli umori e li trasportano dai rami ai tronchi loro maggiori o alle glandule conglobate, come fanno ovunque i linfatici, mentre le diramazioni de' vasi bianchi continuati colle arterie e colle vene sono realmente vasi arteriosi continuati coi corrispondenti venosi, e inservienti a far circolare il sangue pure per queste membrane, onde somministri sempre i principj alla nutrizione ed alle secrezioni. Quando diffatti esso sangue nelle infiammazioni si distribuisce per entro quei vasi con maggior impeto e in maggior copia, le sue molecole penetrano pure conservando nei loro elementi la proporzione da cui dipende il colorito rosso, e vi sono poi altri esempj di arterie ultime continuate colle corrispondenti vene per cui il sangue circolante ha un colorito diverso dal rosso. Le osservazioni di Bichat e di Gauthier mostrarono certamente essere costituito lo stato intermedio tra la cuticola e la cute propriamente detta, da un aggregato di finissimi germoglj vascolari arteriosi e venosi i quali da ogni lieve macerazione si convertono in un semplice muco; e per verità quello stato fu considerato uno stato mucoso da Malpighi sino a questo tempo, e fu nominato rete Malpighiano. Ma per quei rametti arteriosi continuati coi venosi circola un sangue, il quale nelle diverse razze degli uomini ha un colore diverso, che passa dal nero come trovasi negli Etiopi al candido che osservasi nei Caucaso-Europei, e che è in conseguenza quel sangue che dà il colore diverso alla loro cute. Si può, è vero, dubitare se le estremità dei vasi secernenti, ove questi esistono, siano conti-

gue o continue coi pori, per cui alcuni principj del sangue arterioso per una pressione laterale trapelano dagli ultimi rami arteriosi, nello stesso tempo che il sangue passa dall' estremità arteriose nelle continue estremità delle vene. Ma oltre all' essere di poca entità il decidere se i secernenti siano contigui o continui coi pori esalanti, sempre è certo che i secernenti non possono nè devono esser presi per linfatici. Il loro excretorio in cui i rami secernenti d' ogni organo particolare si uniscono, versa l' umore secreto in qualche cavità pei varj usi a cui può servire nell' economia animale, mentre i linfatici dopo essersi uniti in tronchi, e dopo aver servito a convertire gli umori diversi assorbiti in uno sempre più omogeneo, sempre più convertibile cioè in linfa, si aprono nelle vene, acciocchè la linfa concorra all' assimilazione del sangue venoso in sangue arterioso.

Henszler finalmente pretende che vi siano estremità libere di arterie, perchè spingendo con molta forza il sangue dai tronchetti arteriosi agli ultimi rami il sangue stesso trapela fuori. Pare che egli non abbia riflettuto, che quando nel corso ordinario della vita alcuni elementi delle molecole del sangue possono premendo contro la superficie interna dei tenui rametti arteriosi trapelare pei pori esalanti, le stesse molecole rosse del sangue debbano trapelare pei pori stessi, subito che accresciuta la forza dell' impulsione sia impossibile, che la maggior copia del sangue passi con egual celerità dalle estremità arteriose nelle continue estremità venose. Per la nutrizione intanto non è necessario come pretende Henszler, che il sangue arterioso esca dalle arterie, mentre basta che i soli elementi del sangue trapelino in quella porporzione diversa, per cui versati nelle cellule intime formano i succhi nutricj addattati alla composizione di ciascuna parte, e questo è quello appunto che succede ovunque. Del resto nel corso ordinario della vita il sangue stesso trapela da alcuni rami ultimi arteriosi pei pori esalanti, nello stesso tempo che il restante sangue passa dall' estremità

delle arterie alle estremità delle vene corrispondenti. Questo certamente si osserva nelle infiammazioni, nelle quali il colorito rosso non più manifesta la sola direzione dei vasi sanguigni, ma è diffuso uniformemente a tutto il tessuto intermedio. Questa trapelazione del sangue stesso pei pori, pei quali ordinariamente non trapelano che alcuni elementi del sangue, nell' atto che esso progredisce per la maggior parte delle estremità arteriose alle venose, si osserva nelle donne quando la turgescenza vitale delle tonache dell' utero non è eccitata all' azione dallo stimolo del germe fecondato. Le donne che a differenza delle femmine degli animali vivipari sono atte alla generazione in tutti i tempi dell' anno, hanno più numerosi di queste i vasi sanguigni dell' utero, ed il sangue in questi vasi deve accorrere continuamente in copia sempre maggiore, acciocchè quando restano gravide, esso possa accrescere progressivamente la temperatura dell' utero necessaria al progressivo sviluppo del feto nascente, e possa lasciar trapelare in copia progressivamente maggiore quel fluido albuminoso che i vasi linfatici della placenta assorbono, per convertirlo in umore nutricio del feto sempre più sviluppantesi. Ma quando le donne non sono gravide, e quando il germe fecondato disceso nell' utero non eccita la turgescenza delle membrane ad espandere e discostare tra loro le fibre, il sangue non può, proporzionatamente alla copia con cui vi accorre, dilatare o trovar dilatati i vasi sanguigni, e quindi di tratto in tratto, cioè ogni quattro settimane circa preme colle sue molecole talmente contro i pori pei quali trapelano i soli elementi che formano l' umor albuminoso, ed allora si forma un flusso sanguigno che dicesi menstruo, e che dura finchè i vasi ritornano al loro lume naturale. Su queste basi la fisiologia ora rende ragione delle funzioni dell' utero nelle donne tanto in istato di gravidanza, che in quello di non gravidanza, dacchè cominciano adessere atte a questa sino a che cessano di esserlo.

Da quanto dunque finora ho detto, parmi provato che

prima dell' esperienze citate da Henszler erano ben fondate le nostre cognizioni su tutte le ultime ramificazioni vascolari, e che erano bene distinti i caratteri, e gli officj de' vasi linfatici, de' vasi sanguigni e di quelli che servono alle secrezioni. Si poterono certamente determinare le cause per cui gli umori animali circolano da tutte le parti del corpo alle cavità del cuore per mezzo dei linfatici, delle vene, ed alternativamente subito dalle cavità del cuore a tutte le parti per mezzo delle arterie, dei pori esalanti e dei vasi secernenti. Si poterono pure conoscere le cause per cui circolando si convertano costantemente nel primo caso da diversi in uno sempre più composto ed omogeneo, e nel secondo caso dall' omogeneo il più composto si risolvano nuovamente in molti. La fisiologia ora dimostra che non il solo sangue rosso circola continuamente progredendo dai tronchi venosi agli arteriosi per le intermedie cavità del cuore, e passando dagli ultimi rami arteriosi nei continui rami venosi in tutte le parti dai quali ritornano ai tronchi venosi; la fisiologia dimostra ancora che tutta la massa degli umori animali continuamente circola. I rami dei linfatici, e delle vene che si riuniscono in tronchi sempre maggiori, e questi tutti nelle vene cave, portano alle cavità del cuore tutti gli umori o assorbiti direttamente dai linfatici, o introdotti dalle arterie nelle vene; ed il sangue arterioso omogeneo composto dagli umori tutti portati alle cavità del cuore è subito slanciato da queste cavità nell' aorta, ed arrivando agli ultimi rami arteriosi distribuiti per tutte le parti, si decompone nuovamente negli umori stessi da cui fu composto. Nell' atto che dalle estremità arteriose il sangue passa alle estremità venose esso è cambiato in venoso: ma allora molti de' suoi elementi premendo contro la superficie interna dei tenui rami arteriosi, trapelano fuori ovunque in diversa proporzione, e costituiscono gli umori delle secrezioni tutte o immediatamente, o dopo d' avere traversati i secernenti ove questi esistono. I linfatici poi pron-

tamente riassorbono la maggior parte di questi umori, come assorbono i nuovamente formati dagli alimenti per portarli nuovamente in circolo a convertirli in linfa, e poi in sangue arterioso. A questo modo il sangue stesso cambiandosi alternativamente da arterioso in venoso e da venoso in arterioso, si conserva sempre nella dovuta quantità e composizione.

Io non so dunque comprendere quali maggiori lumi possano dedursi dal confondere i vasi linfatici assorbenti che si riuniscono sempre tra loro in tronchi maggiori e che si aprono nelle vene, coi vasi bianchi costituiti da alcuni rametti arteriosi continuati coi venosi, pei quali circola il sangue stesso non però colorato. Molto meno comprendo l' utilità di considerare per estremità libere di arterie quei pori o canaletti esalanti, pei quali le stesse molecole di sangue rosso possono in alcuni casi trapelare fuori de' vasi sanguigni, nel tempo stesso che la sua onda susseguente spinge la precedente dalle vere estremità arteriose nelle continue estremità venose. Per assicurare poi che la fisiologia colle cognizioni che aveva prima delle pretese scoperte di Henszler, somministrava lumi per una vera patologia utile nella pratica medica, dirò che basta non pretendere di poter piantare una nuova dottrina medica partendo soltanto da qualche proposizione generale, o come dicono fondamentale. Io fino dall' anno 1796. in una Memoria poco dopo pubblicata = Sull' abuso di alcune proposizioni per piantar nuovi sistemi di medicina pratica = ho cercato di combattere le dottrine medico-pratiche allora emesse dai fisico-chimici, e dai fisico-dinamici. Ho preso di mira pei primi la deduzione soprattutto che il cel. Lavoisier aveva fatto, distinguendo le malattie dette interne, e appartenenti per la loro cura ai medici propriamente detti, in infiammatorie ed in putride. Avendo il Lavoisier giudicato doversi le malattie infiammatorie alla preponderanza d' ossigeno nella composizione del sangue, e le malattie putride alla preponderanza d' idrogeno e di carbonio, suppose

che la cura dovesse servire a restituire prontamente quegli elementi alla normale proporzione. Ho preso di mira pei fisico dinamici il sistema di Brown, che tutto attribuiva alla forza degli agenti, che sotto il nome di stimoli eccitano a una azione più o meno valida del grado normale le forze della vita da lui designate sotto il solo nome di eccittabilità. Quindi egli pretese che o sottraendo alcuni stimoli, e minorandone almeno la forza, o aggiungendone ed accrescendo almeno la forza, l' eccitabilità doveva rimettersi alla sua azione normale da cui la salute deriva. È verissimo che la composizione dei fluidi animali, e in conseguenza quella de' solidi stessi deve conservarsi o restituirsi allo stato normale, acciocchè l' individuo si conservi sano, o si rimetta dalle malattie. Ma questo non si può ottenere direttamente come il Lavoisier sembra voler suggerire, cioè coll' introdurre soltanto e col sottrarre gli elementi, che o sono deficienti o sono preponderanti. Questo si ottiene col regolare l'azione delle forze concorrenti alle successive assimilazioni dei fluidi animali circolanti, e quindi alla formazione dei succhi nutricj che riparano le perdite dei solidi stessi, acciocchè questi pure siano conservati o restituiti alla normale composizione. È verissimo ancora, che l' azione or normale or innormale delle forze o della forza della vita conserva nel primo caso la salute, produce nell' altro caso le malattie. Ma l' azione di esse forze o di essa forza, non è in ragione soltanto della forza degli stimoli che la eccitano ad agire. La forza o le forze della vita acquistano gradi permanenti di maggior o minor energia, e le loro azioni sono in ragione composta e della forza delle cause occasionali eccitanti, e dell'energia che le forze della vita ora hanno al grado normale, ora a un grado maggiore o minore del normale. La fisiologia poi è ora arrivata a poter mostrare come si possa regolare l' azione delle forze o della forza della vita, acciocchè la stessa composizione dei fluidi e dei solidi, e la stessa gradazione della vitalità inerente nei solidi si conservi, o si restituisca all'energia normale.

In varie occasioni ho accennati questi progressi e queste utili applicazioni della fisiologia con quella maggior precisione che mi fu possibile, e terminerò questa memoria coll' esporre rapidamente quelle basi sicure che la fisiologia ora può prestare alla patologia, e quindi alla medicina pratica stessa per appoggiare le loro proposizioni. Volendo applicare le nozioni fisiologiche a queste altre parti della medicina, conviene non solo conoscere ed aver presente la influenza che il sistema vascolare ed il sistema nervoso hanno separatamente nelle funzioni, con cui tutti gli organi possono concorrere all' una o all' altra classe di operazioni animali Conviene conoscere ed aver presente ancora che l' uno, o l' altro sistema hanno costantemente una mutua influenza per concorrere alla normalità od innormalità delle funzioni, che con maggior preponderanza soltanto derivano o dall'uno, o dall' altro sistema. Paragonando intanto i due sistemi tanto nella loro composizione che nei loro effetti, vi si conosce una grande analogia. Nel sistema vascolare gli umori diversi da tutte le parti del corpo in cui si trovano, col mezzo di vasi convergenti sono riuniti e trasformati in uno sempre più omogeneo, finchè arrivano al centro di esso sistema costituito dalle cavità del cuore, e subito da questo centro per mezzo di vasi divergenti, l' umore ultimo più composto e più omogeneo distribuendosi a tutte le parti si risolve di nuovo nei molti da cui per la maggior parte fu composto. Nel sistema nervoso tutti gli organi del senso, che generalmente presi esistono in tutte le parti, sono esposti a ricevere contemporaneamente impressioni da diversi corpi esterni o circostanti introdotti e circolanti per le interne cavità. Queste impressioni sono all' istante tutte trasmesse, e come in una condensate per mezzo de' filamenti nervosi che si uniscono in cordoni sempre più grossi sino al centro del sistema nervoso, costituito nei vertebrati e sopratutto nell' uomo dalla massa rinchiusa nella cavità del cranio, e subito da questo centro per mezzo di altri cordoni nervosi, i quali si divido-

no in filamenti e distribuiscono questi a tutti gli organi del moto che generalmente presi si trovano ovunque, esse impressioni condensate in una progrediscono sino a questi organi con una varietà di forza, per cui essi organi del moto sono eccitati all' azione corrispondentemente alla varietà delle impressioni ricevute dagli organi del senso e trasmesse al centro del sistema nervoso, come se le stesse impressioni condensate in una si risolvessero per retrograda decomposizione in molte. Pare dunque da tutto ciò che nel sistema vascolare succeda agli umori animali quello che nel sistema nervoso arriva alle impressioni. Ma il moto progressivo de' fluidi, e le successive loro assimilazioni possono manifestamente osservarsi, mentre la progressiva transmissione delle impressioni e le successive loro condensazioni e retrograde separazioni non possono essere dedotte se non dalla certezza, che i soli nervi hanno la capacità di trasmetterle all' istante, e ch' essi nervi devono esser sani per poterle trasmettere sino al centro del sistema nervoso ove siede una facoltà, cioè l' anima, a cui appartiene la facoltà di distinguerle nelle varie loro condensazioni e mutazioni, accioechè l' uomo abbia corrispondenti sensazioni, idee, affezioni e determinazioni che gli organi del moto prontamente possono manifestaré od eseguire, quando altri nervi sani possono far proseguire le stesse impressioni dal centro del sistema nervoso sino ad essi organi per eccitare all' azione la gradazione della vitalità loro inerente. Questi fatti certi equivalgono in questo caso alla testimonianza dei sensi circa il moto progressivo, e le assimilazioni dei fluidi. Un' altra analogia più importante per la patologia convien riconoscere nelle funzioni prodotte per mezzo del sistema vascolare, ed in quelle prodotte col mezzo del sistema nervoso. Consiste questa in ciò che le funzioni siano prodotte col mezzo dell' uno, o col mezzo dell' altro sistema, hanno due cause contemporaneamente agenti che concorrono a produrlé. L'una di queste cause è efficiente, l' altra è occasionale. L' efficiente è sempre una delle

gradazioni della vitalità inerente nei solidi ora conosciute sotto i nomi di sensibilità nei nervi, d' irritabilità nei muscoli, di contrattilità e di turgescenza vitale in alcune membrane, e in alcuni tratti del tessuto evidentemente celluloso. L' occasionale poi è un' agente esterno qualunque, che o produce direttamente la sua impressione, o può col mezzo della sensibilità dei nervi trasmetterla sino agli organi del moto generalmente considerati. Ma in un modo, o nell' altro essa causa occasionale serve soltanto ad eccitare all' azione o l' irritabilità, o la contrattilità, o la turgescenza vitale inerente in essi organi del moto. Questa divisione delle cause in efficienti ed in occasionali, basta a bene determinare le cause stesse morbose alle quali furono dati diversi nomi secondo alcune circostanze in cui sono ora le efficienti, ora le occasionali. Le efficienti poi sono le sole interne, perchè già consistono nelle gradazioni della vitalità inerente nei solidi che essenzialmente costituiscono il corpo animale. Le occasionali tutte devono considerarsi sempre esterne, giacchè gli stessi fluidi circolanti, i quali colla loro impressione ed urto eccitano all' azione le gradazioni della vitalità inerenti nei pareti dei vasi e cavità costituenti il sistema vascolare, sono sempre corpi esterni introdotti e mutati entro le cavità interne, da cui i vasi linfatici ne assorbono le molecole le più assimilate, e le introducono nel sistema vascolare, per cui esse circolano, e circolando successivamente si assimilano sempre più alle molecole stesse dei fluidi e solidi animali.

Ora è da osservarsi che gli agenti stessi che sono le cause occasionali delle funzioni del sistema vascolare, e che sono i fluidi animali circolanti, nell' atto che direttamente fanno impressione alle membrane in cui è inerente o l' irritabilità, o la contrattilità, o la turgescenza vitale, comunicano pure un' impressione ai filamenti nervosi, già distribuiti in ogni parte del corpo, soprattutto umano; e che questa impressione viene trasmessa al centro del sistema nervo-

so, e di là a tutti gli organi del moto, unitamente a quelle che altri agenti esterni fanno contemporaneamente in tutti gli organi del senso, le quali non possono dar occasione all' azione di essi organi del moto, quando non siano prima trasmesse e condensate sino al centro del sistema nervoso, e trasmesse subito da esso centro agli organi del moto. Havvi quindi una differenza nelle azioni dei diversi organi del moto, secondo che ricevono le impressioni dalle cause occasionali col mezzo soltanto dei nervi, ovvero e col mezzo dei nervi e direttamente. I moti dei primi organi compariscono per lo più corrispondenti e dipendenti da precedenti sensazioni, idee, e determinazioni, e diconsi volontarj, mentre i moti dei secondi sembrano ordinariamente seguire la ragione solo delle impressioni direttamente fatte, la quale ordinariamente è di maggiore forza delle impressioni trasmesse contemporaneamente col mezzo dei nervi, e quindi essi moti diconsi involontarj.

Sarebbe fuori di proposito il fare ora pompa di tutte le osservazioni e deduzioni che presentemente formano le basi su cui è costruito l'edifizio della fisiologia per servirmi dell' espressione di Henszler. Ma da quanto ho accennato parmi apparire chiaramente, che le funzioni normali del sistema nervoso debbano influire nella normalità delle funzioni del sistema vascolare. La normalità di queste dipende certo dalla normale azione delle gradazioni della vitalità inerente nei pareti dei vasi e delle cavità costituenti il sistema vascolare, e la normale azione di queste gradazioni della vitalità non è solo in ragione della energia di esse gradazioni, ma in ragione ancora della forza normale delle impressioni e direttamente fatte, e contemporaneamente trasmesse col mezzo dei nervi ai pareti stessi di quei vasi e cavità. Egualmente poi le funzioni normali del sistema vascolare devono influire sulla normalità delle funzioni del sistema nervoso, perchè dalla normalità soltanto delle funzioni del sistema vascolare i fluidi nutricj che devono continuamente riparare le perdite

dei solidi stessi, possono conservare questi nella normale composizione, e quindi nella normale energia della gradazione della vitalità inerente in molti di essi. Le azioni poi di queste gradazioni della vitalità non sono soltanto in ragione della forza normale delle cause occasionali, ma in ragione dell' energia di esse gradazioni.

Quando fosse possibile mantenere o rimettere all'istante nel grado normale di forza tutte le impressioni, che o direttamente, o col mezzo dei nervi servono di cause occasionali alle azioni delle gradazioni della vitalità inerenti nei solidi tutti, l' individuo potrebbe essere conservato sempre, o rimesso prontamente nel suo perfetto stato di salute. Le assimilazioni dei fluidi nutricj sarebbero sempre normali, e conserverebbero i solidi stessi nella normale composizione, o nella normale energia della vitalità loro inerente. Ma la forza delle cause occasionali, se non di tutte, almeno di molte, è sempre varia, benchè gli effetti non siano subito tali da far considerare l'individuo in istato di malattia. Sempre soltanto le assimilazioni de' fluidi nutricj devono o rimanere alquanto al di sotto dell' assimilazione normale, o progredire alquanto al di là del grado normale, e quindi le gradazioni della vitalità inerenti in essi solidi devono o perdere alquanto dell' energia normale, o acquistarne una maggiore, e convertirsi in cause predisponenti, in diatesi, in condizioni patologiche, e servire in seguito a produrre più facilmente le une piuttosto che le altre malattie. Queste allora costituiscono le così dette malattie interne od universali, perchè sono manifestate più essenzialmente dalle alterate funzioni del sistema vascolare, e perchè concorrono ad alterare maggiormente queste funzioni le innormali impressioni de' fluidi circolanti, i quali operano nell' interno. In questi casi però per curare le malattie, non basta regolare la forza delle cause occasionali agenti sull' istante contemporaneamente, ed usare, come dicono, or gli eccitanti, or i deprimenti, ovvero or gli stimolanti, or i controstimolanti: e quan-

tunque si osservi un andamento simile in queste malattie interne ed universali, non si deve, mi pare, considerarle tutte come infiammazioni della stessa natura, e curarle collo stesso metodo. Conviene piuttosto avere in mira di restituire a poco a poco le funzioni del sistema vascolare allo stato normale, ora promovendo bensì l'assimilazione dei fluidi rimasti al grado minore del normale, ora moderandola acciocchè ritorni a poco a poco al suo grado normale: ma secondo i casi conviene or impedire il nuovo assorbimento de' fluidi rimasti al di sotto del grado normale, ora promuovere l' espulsione di quelli passati al di là del grado normale.

Nella già citata memoria = Sull' abuso di alcune proposizioni per piantare nuovi sistemi di medicina pratica = ho scritto che quando Brown in luogo di eccitabilità mediocremente consumata, di eccitabilità accumulata, e di eccitabilità esausta avesse detto nutrizione in quantità e qualità o normale, o meno che normale, o più che normale, avrebbe meglio determinate le cause della salute, e delle due classi generali di malattie interne, ed avrebbe data una guida più sicura per istabilire i metodi convenienti di cura. Ma il celebre medico seguace esatto allora del sistema di Brown giudicò, che io per comparire autore d' un nuovo sistema, aveva sfigurato un poco il sistema di Brown sostituendo un'altra parola a quella di eccitabilità, e scegliendo *a caso* la parola nutrizione. Circa le proposizioni patologiche che possono essere dedotte dalle fisiologiche, e servire alla medicina pratica, mi lusingo aver altre volte parlato abbastanza, e ultimamente forse con maggior precisione nella memoria inserita tra quelle del volume XIX. della Società Italiana pubblicato nel 1825, in cui diedi ragguaglio di un'opera del Professore Amard di Lione sul metodo di studiare e di diriggersi in medicina.

MELASTOME BRASILIANE

MEMORIA

DI GIUSEPPE RADDI

Ricevuta adì 24. Ottobre 1827.

Fra l'immenso numero di piante che hanno per Patria il Brasile, quelle che appartengono alla famiglia delle Melastome meritano certamente il primo rango, non tanto per le loro eleganti forme, quanto ancora per la bellezza dei fiori di cui un gran numero di esse sono ornate. Trentotto differenti specie ne abbiamo osservate e raccolte nel breve soggiorno fatto in quelle fertilissime ed amenissime contrade, delle quali sole tre erbacee, tutte le altre fruticose o arborescenti, e per la massima parte nuove alla scienza. Noi le divideremo in quattro gruppi ovvero generi, cioè: *Bertolonia*, *Rhexia*, *Melastoma* e *Leandra*, e di ciascuna specie in particolare daremo quì una succinta descrizione. Il primo e l'ultimo dei sopra indicati generi sono nuovi, e come tali li abbiamo già annunziati in altra Memoria intitolata: *Quaranta piante nuove del Brasile ec.* inserita nel Tomo XVIII. degli Atti della Società Italiana delle Scienze an. 1820. dove abbiamo ancora stabiliti i loro distintivi caratteri, i quali porremo quì nuovamente sotto gl' occhi del Lettore, sebbene con qualche piccola riforma, che accurate osservazioni fatte sopra un maggior numero di queste piante, ci hanno deciso di dover fare. Al nostro genere *Leandra* associeremo tutte quelle specie appartenenti al genere *Melastoma* di Linneo, le quali offrono la costante caratteristica di avere i lobi o lacinie nelle quali è diviso il lembo del loro calice, munite tutte sul loro dorso di altrettanti denti più o meno lunghi, ora compressi, ora rotondi, sia che essi si

trovino situati alla base (e allora prendono l' aspetto d' un doppio calice), alla metà, o presso la sommità delle medesime. Ciò che ancora distingue queste piante da quelle alle quali abbiamo conservata la generica Linneana denominazione di *Melastoma* è, che le loro bacche sono sempre molto succulenti e tutte mangiabili, mentre in quest' ultime lo sono generalmente pochissimo o punto: sono altresì tutte dei piccoli frutici, nè mai pervengono all'altezza delle Melastome, e, come le *Rhexiae*, hanno quasi sempre le loro foglie superiormente coperte di verruche o papille più o meno grandi, terminate tutte da un pelo rigido e giallastro. In quanto alla *Bertolonia*, sebbene abbia essa molta analogia con le Rhexie, alle quali è piaciuto al Sig. Kunth associarla, tuttavia a noi sembra non dovere esitare a stabilirne un genere a parte, avuto riguardo alla singolare struttura delle sue cassule, le quali, negl' individui da noi raccolti e che ora abbiamo sott' occhio, offrono tutte costantemente un certo corpo convesso e triangolare a angoli acutissimi, fissamente attaccato per il suo centro alla colonnetta o asse centrale, a cui non sapremmo qual altro nome dare se non che quello di coperchio (operculum), giacchè ne fa almeno le veci, e, per poco che si allontanino i tre lobi che coronano la cassula dai quali egli è sopravvanzato, e fra i quali pure trovasi come immerso, allora si stacca subito da essi, restando però sempre fisso alla colonnetta, come appunto lo dimostra la Figura 2.^{a} *g.* della quì annessa tavola VI. Nelle Rhexie le valve che formano le pareti delle loro cassule, aderiscono immediatamente alla colonnetta, e allorquando longitudinalmente si aprono, si staccano nel tempo stesso dalla medesima, ed essa rimane isolata senza che vi si scorga niun altro corpo aderente, ciò che non è assolutamente nella nostra Bertolonia, alla quale parrebbe doversi anche unire la *Rhexia leuzeana* del Sig. Kunth, per cui abbiamo fatto le variazioni, che quì appresso si osserveranno a riguardo dei caratteri distintivi di questo novo genere.

BERTOLONIA

Characteres generici reformati.

Calyx monophyllus externe costato-foliaceus, persistens: annulus membranaceus ex sua fauce natus, ut in omnibus fere Melastomaceis.

Corolla 5-petala, subaequalia, fauci calycis inter limbum et membranam annularem inserta.

Stamina decem declinata, ibidem inserta.

Ovarium liberum, triloculare: placentae tres columellae vel axi centrali adfixae, undique seminuliferae.

Capsula triangularis, trivalvis, operculata, glabra, calyce persistente vestita; limbo in tres lobos diviso, qui operculum superant; operculum ad columellam fixum et persistens.

Semina numerosa, angulato-cuneata, cum uno ex eorum angulis exterius protracto.

BERTOLONIA *nymphaeifolia:* foliis cordatis, alternis, glabris, 7—11 nerviis, subtus albido-argenteis, venoso-reticulatis; pedunculis terminalibus, ramoso-dichotomis, floribus lateralibus terminalibusque, decandris. *Tab. VI. fig.* 2.

Bertolonia nymphaeifolia. *Rad.* 40. *Piante nuove del Brasile, Mem. ins. nel T. XVIII. degl' Atti della Soc. Italiana delle Scienze An.* 1820. *p.* 384.

Rhexia (nymphaeifolia) herbacea; repens; caule brevi, simplici; foliis cordato-suborbiculatis, undulato-crenulatis, reticulato 9—11 nerviis, glabriusculis, subtus albidis; corymbis terminalibus; floribus decandris; limbo calycis integro; capsulis apice trilobis. *Kunth in Humb. Melast. p.* 140. *t.* 53.

Pianta erbacea o semierbacea, a radice legnosa con diramazioni fibrosissime.

Caule semplice quasi legnoso alla sua base alto circa un pollice e mezzo o poco più, glabro e asperso di minutissime glandule oscure.

Foglie lungamente peziolate, costantemente e decisamente alterne in tutti gl' individui da noi osservati, lato-cordate, non di rado un poco allungate e ottuse all'apice, glabre in ambedue le superficie, la superiore di un verde gaio, l' inferiore di un bianco argentino, e, per le loro diramazioni venose, fusco-reticolate: i nervi sono in numero di nove, raramente sette, con più due altri tenuissimi nervetti marginali, i quali si perdono col margine medesimo poco al di sopra della base, dalla quale tutti egualmente partono; sono altresì dello stesso colore delle vene, e gli uni e le altre aspersi, specialmente nei lati, di minutissime glandole con colori, alcune delle quali si trovano anche, sebbene radissime, sparse sopra la lamina della foglia medesima: il loro margine offre delle minutissime puntoline non distinguibili a occhio nudo, assai rade, le quali sembrano essere altrettanti peli abortiti. La loro lunghezza è dai quattro ai sei pollici; la larghezza, negl' individui da noi osservati, non altrepassa i cinque pollici. I pezioli parimente, nei nostri esemplari non oltrepassano i tre pollici e mezzo: essi sono canalicolati nella lor faccia anteriore, un poco angolati nella posteriore, ciliati alla loro base e coperti di minutissime glandole oscure.

Peduncolo terminale, compresso-triquetro, ramoso-dicotomo all' estremità, lungo circa dieci pollici, comprese le sue diramazioni, le quali esse pure sono triquetre e asperse di glandole minutissime: a ogni divisione trovasi una minutissima brattea lineare e oscura non visibile senza il soccorso della lente. I fiori si succedono l'uno dopo l'altro lungo le diramazioni suddette, sempre però dall' istesso lato; sono brevissimamente pedicellati, e senza brattee alla loro base.

Calice urceolato, glabro, asperso di glandule minutissime e oscure, con dieci costolette foliacee longitudinali, indiviso e leggermente sinuato nel suo lembo: membrana annulare poco apparente, interissima, glabra e leggiermente ondulata.

Corolla: Petali cinque ovali, bianco-giallognoli muniti alla loro base d' una cortissima ma larga unghietta, con la quale sono inseriti al lembo del calice, cioè fra il lembo medesimo e la membrana annulare.

Stami dieci un poco più lunghi dei petali: *Filamenti* piani, membranacei, glabri, con un nervo longitudinale nel mezzo di essi: *Antere* articolate, ondulato-plicate, attenuate e un poco curvate indietro verso la sommità, avente un foro che comunica con i due lobi.

Pistillo: ovajo supero, glabro, triangolare, con un orlo: prolungato e diviso in tre lobi rotondati alla sua sommità, *stilo* altrettanto lungo quanto li stami, glabro e assottigliato all' apice: *stimma* minutissimo, il quale non oltrepassa la grossezza dello stilo.

Frutto: *Cassula* triloculare, triquetra, liscia, con un lembo prolungato e diviso in tre lobi rotondati, che superano d' assai un corpo convesso e triangolare a angoli acutissimi, il quale trovasi nel mezzo fissato alla colonnetta o asse centrale e che io chiamerò col nome di operculo, giacchè serve come di coperchio alla cassula medesima, sebbene ei sia molto sopravanzato dal lembo di quest' ultima, e vi rimanga per così dire come infossato. Allor che la cassula trovasi nella sua piena maturità, i lobi del suo lembo si aprono un poco negl' angoli o per meglio dire si scostano dall'operculo per lasciare libera la sortita ai semi ivi contenuti, restando il medesimo quasi isolato e fisso: ognuna delle tre loggie ha una placenta ramosa e orizzontale fissata all' asse centrale, fra i cui rami stanno moltissimi e minutissimi semi cuneato-angolati, leggiermente crenati nei loro angoli, uno dei quali è alla sua base prolungato in fuori in guisa tale da rappresentare presso a poco, quell' ossetto dell' organo dell' udito denominato *l' incudine*.

Questa bella pianta è stata da noi trovata negl' ombrosissimi boschi delle montagne d' Estrella in vicinanza dei torrenti.

RHEXIA (1)

Char. gen.

Calyx monophyllus, persistens; limbo 4—5 diviso.

Corolla 4—5 petala subaequalia patentissima, fauci calycis inter limbum et membranam annularem inserta.

Stamina 8. plerumque 10. ibidem inserta.

Ovarium prorsus liberum, 2—5 locularis ; placentae 2—5 ad columellam seu axem centralem adfixae.

Capsula plus minus angulata vel striata, setosa, quae longitudinaliter in angulis seu striis aperitur.

1. *Con foglie a cinque nervi, compresi i marginali, che partono tutti dalla base* (Foliis quinquenerviis) (2).

RHEXIA elliptica: ramulis tenuissimis, obsolete quadrangularibus; foliis petiolatis, ellipticis, 5—nerviis, integerrimis, supra minutissime verrucoso-strigosis, subtus piloso-sericeis ; racemulis terminalibus; floribus decandris; calyce verrucoso—strigoso. *Tab. I. fig.* 1.

Arboscello di circa dieci in dodici piedi d'altezza, ramosissimo: le estreme diramazioni molto sottili, quasi quadrangolari, e sparse di peli rigidi color di ruggine verso la loro base.

Foglie lunghe circa due pollici, ed uno larghe, peziolate, ellittiche, spesso un poco appuntate in cima, interissime nei margini, sopra asperse di minutissime verruche lateralmente terminate in una punta rigida, sotto coperte di pe-

---

(1) Seguendo il sistema sessuale di Linneo, questo genere dovrebbe esser trasportato alla decima classe in vece dell' ottava, giacchè la maggior parte delle specie appartenenti al medesimo sono decandrie.

(2) Nel descrivere il numero dei nervi delle foglie di queste piante, intendiamo comprendervi sempre anche i marginali, i quali, d' ordinario, sono assai più sottili degl' altri.

li setosi, con cinque nervi salienti longitudinali che partono tutti dalla base, dei quali i due marginali più sottili, e tutti ricuoperti interamente delli stessi peli, ma più lunghi: i pezioli lunghi quattro linee circa, leggiermente solcati all' indentro, rotondati al di fuori, e affatto coperti di peli rigidi e ferruginei come i peduncoli.

Fiori disposti in piccoli racemi all' estremità dei rami, con i rametti opposti, trifidi, angolati, e coperti anch' essi di peli rigidi e ferruginei. Alla base di ciaschedun fiore si trovano due brattee di figura ovale, internamente glabre, alquanto porporine e concave, esternamente convesse, asperse di peli rigidi e giacenti, tutti diretti con le loro punte verso 'apice: esse cadono tosto che il fiore comincia a svilupparsi.

Calice accampanato, esternamente asperso di verruche terminate ciascuna da un pelo rigidissimo, acuto e alquanto curvo, internamente glabro e dello stesso colore delle bratte: il suo lembo, è diviso in cinque parti o lobi eguali, ciliati e un poco membranacei nei margini. I peli situati sul dorso di questi lobi sono quasi del doppio più lunghi degl' altr.

Corolla: Petali cinque ovati a rovescio o quasi rotondi, minutissimamente ciliati attorno il margine, color di rosa pieno endente al blù, lunghi un poco più d' un pollice e poco meno larghi, muniti alla loro base d' una piccola unghia, con la quale sono inseriti al bordo del calice, cioè fra il lembo e la membrana annulare, e, come in tutte le altre specie di questo genere, alterni con i suoi lobi.

Stami dieci un poco più corti dei petali, cinque alterni con i medesimi, avendo tutti la stessa inserzione: *Filamenti* compressi e glabri: *Antere* lineari-lanceolate alla cui estremità è un' apertura o foro obliquo, che comunica con le due loggie, le quali in questa specie sono avvicinatissime. Sono altresì articolate, come in quasi tutte le altre melastomacee, e sovente accade che si disarticolano, ciò che le fa comparire come tagliate orizzontalmente.

Pistillo: Un ovajo libero, superiormente angolato, coperto di peli setosi e biancastri; uno stilo quasi quadrangolare a angoli rotondati, curvo alla sommità, glabro e della lunghezza circa delli stami; uno stimma ottuso, e quadrangolare.

Frutto: Cassula ovale a cinque loggie, un poco angolata e superiormente coperta di peli setosi e biancastri.

Questo bell' arbusto l' abbiamo ritrovato in copia nei boschi inondati in vicinanza del *Rio-inhumirium*, non molto distante da *Rio-Janeiro*, sulla via che conduce alla *Mandiocca*, e a *Minas Geraes.*

RHEXIA superba: foliis lanceolatis, integerrimis, subquinquenerviis, nervo marginali tenuissimo aut subnullo; floribus terminalibus plerumque solitariis, decandris; calycibus profunde quinquefidus, sericeo-argenteis, laciniis obtusissimis bracteisque emarginatis caducis. *tab. I. fig.* 4.

Rhexia uniflora. *Rad.* 40. *Piante nuove del Brasile. Memoria inserita nel T. XVIII. degl' Atti della Società Italiana delle Scienze pag.* 388. *e* 389.

Siccome tra le specie conoscinte e descritte di questo genere trovasene già una che porta la specifica denominazione di *uniflora*, così abbiamo ora stimato conveniente di cambiar questa in quella di *superba*, come la più adattata a questa bellissima specie.

Albero di circa venti piedi d' altezza: rami rotondi, leggiermente nodosi, e glabri, quasi quadrangolari e coperti di minutissimi peli giacenti all' estremità loro.

Foglie lanceolate, interissime, alquanto atenuate alla base, peziolate, con cinque nervi longitudinali, dei quali i due marginali sottilissimi e che si perdono con il margine: la loro superficie superiore è aspersa di peli rigidi, appressi e giallastri; l' inferiore di minutissimi peli sericei, che il più delle volte fa d' uopo il soccorso della lente per distinguerli: la loro maggior lunghezza è di circa tre pollici; la larghezza circa dieci linee. I pezioli sono canalicolati nel lo-

ro lato anteriore, convessi nel posteriore, e aspersi di minuti peli setosi e appressi.

Fiori molto grandi, quasi sempre solitarj, e situati all' estremità dei rami. Alla base di ciaschedun fiore si trovano quattro o sei brattee caduche, smarginate all' estremità loro, concave internamente, esternamente convesse, e con dei minutissimi peli sericei nel centro.

Calice campanulato, esternamente sericeo-argenteo, internamente glabro, con il lembo diviso in cinque lobi eguali, altrettanto lunghi quanto il tubo o anche più, lineari, rotondati all' apice, i quali cadono il più delle volte prima dei petali.

Corolla: *Petali* cinque color di rosa pieno, rotondati all' apice, contornati nel loro bordo di radi e minutissimi peli biancastri, muniti alla loro base d' una piccola unghia giallognola, per la quale sono inseriti al bordo interno del calice.

Stami dieci reclinati, più corti dei petali: *filamenti* compressi, pelosi da un solo lato: *Antere* presso a poco simili a quelle della precedente specie, sebbene più grandi.

Pistillo: Ovajo angolato e coperto di peli sericeo-argentini come il calice: *stilo* peloso per cinque sesti della sua lunghezza, curvato e glabro all' estremirà: *stimma* ottuso.

Frutto: Cassula ovale, a cinque loggie, 10-angolare e interamente coperta di peli sericeo-argentini.

Ritrovata nei boschi di *Mandiocca* presso le montagne d'Estrella, dove abbiamo osservato esser la medesima piuttosto rara.

RHEXIA estrellensis: ramis subquadrangularibus, hirsutissimis; foliis oblongis, quinquenervis, superne papilloso-muricatis, inferne serobiculatis, tomentoso-sericeis; paniculis terminalibus; floribus decandris; calyce campanulato, setoso. *Tab. I. fig.* 3.

RHE. estrellensis. *Rad.* 40. *Piante nuove del Brasile ec. Atti della Soc. It. T. XVIII. p.* 388.

Piccolo ma bellissimo albero di circa venti piedi d' al-

tezza: i giovani rami quasi quadrangolari, a angoli rotondati, irsutissimi, glabri e rotondi allorchè invecchiati.

Foglie opposte, peziolate, allungate, alquanto ottuse all' estremità, interissime e coriacee: la superficie superiore interamente coperta di verruche o papille poligone, glabre, terminate da un corto pelo rigidissimo, curvo e giallastro, che la rendono ruvidissima al tatto; la superficie inferiore è densissimamente coperta di peli setosi e stellati alla loro base, ed offre altrettante piccole cavità irregolarmente angolate quante sono le papille, alle quali esse corrispondono: i peli che ricuoprono i cinque nervi sono più lunghi, più rigidi e sparsi dalla metà in basso di minutissime punte rossastre. I pezioli lunghi circa otto linee, solcati nel lato interno, rotondati al di fuori, e coperti di peli simili a quelli dei nervi, ma più lunghi, e più grossi.

Fiori disposti in pannocchie all'estremità dei rami, con rametti opposti in croce, sempre divisi in tre, irsutissimi e quadrangolari: ciaschedun fiore è sostenuto da un corto pedicello parimente irsuto, inviluppato da due brattee ovali o ovato-allungate, esteriormente setose, le quali cadono tosto che il fiore comincia a svilupparsi.

Calice campaniforme, un poco ristretto alla base, setoso al di fuori, glabro e con una leggiera tinta porporina al di dentro: il suo lembo è diviso in cinque lobi eguali, lanceolati, acutissimi, che cadono subito che il frutto comincia a ingrossare.

Corolla: Petali cinque poco più lunghi d' un pollice, larghi circa dieci linee, color di rosa pieno, ottusi, contoranti nel loro bordo di minutissimi peli bianchi, e muniti alla loro base d' una unghietta, con la quale sono inseriti al bordo interno del calice.

Stami dieci, aventi la stessa inserzione, un poco più corti dei petali, con i quali cinque sono alterni: filamenti compressi, ricuoperti per due terzi della loro lunghezza di lunghi peli color vinato. *Antere* lineari-lanceolate, attenuate e cur-

vate alla base, terminate da una specie di becco che ha in cima un foro o apertura obbliqua, la quale comunica con le due loggie.

Pistillo: Ovajo libero, superiormente coperto di peli setosi: *stilo* filiforme, presso a poco della lunghezza delli stami, alquanto curvato all' estremità e asperso di peli setosi simili a quelli situati sopra l'ovajo: *stimma* ottuso.

Frutto: *Cassula* oblongata, a cinque loggie, ristretta e angolata alla sommità, ed ivi soltanto coperta di peli setosi biancastri.

Trovasi sulle Montagne d'Estrella nella Provincia o Capitaneria di *Rio-Janeiro*.

2. *Con foglie a cinque nervi, dei quali i quattro laterali riuniti due per due alla loro base* (foliis conjugato 5-nerviis) *di maniera che sembrano non farne che due biforcati.*

RHEXIA formosissima: ramulis quadrangularibus, angulis alatis; foliis oppositis, petiolatis, oblongis, acutis, integerrimis, conjugato-quinquenerviis, superne verrucoso-strigosis, inferne piloso-sericeis; floribus terminalibus, decandris, ample paniculatis.

Rhexia alata. *Rad. Quaranta piante nuove del Brasile. Mem. inserita nel T. XVIII. degl'Atti della Società Italiana delle Scienze pag.* 387.

RHEXIA (*Fontanesii*) ramulis quadrangularibus; angulis alatis; foliis oblongis, acutis, basi angustatis, integerrimis, quinquenerviis, supra verrucoso-strigosis, subtus piloso-sericeis; corymbis terminalibus; floribus decandris; calyce sericeo.

Kunth in Humb. Mel p. 93. *t.* 36.

Melastoma (*granulosa*); ramis marginato-tetragonis, foliis ovali-lanceolatis longius acuminatis supra appresse hispidis lucidis, subtus pannoso-villosis, petalis obovato-oblongis, acumine brevi abrupto, filamentis superne longe laxeque lanatis. *Don. in Bot. Reg.* 671. — *Sims in Curt. Magas: LI.* 2441.

Questa è la più bella di tutte le specie conosciute di

questo genere, non tanto per la bellezza, grandezza e quantità dei suoi fiori, quanto ancora per le sue bellissime foglie; perciò sarebbe desiderabile che fosse adottata quest' ultima nostra denominazione, come la più adattata, a preferenza delle altre tre sopra indicate, sotto le quali fu già descritta.

Trovasi in abbondanza al principio della montagna denominata il *Corcovado*, e più ancora su quella detta *dei Cappuccini*. I suoi rami sono terminati ciascuno da un' ampia pannocchia di fiori, che sovente giunge a più d' un piede di lunghezza, e quasi altrettanto larga. I calici sono perfettamente simili a quelli della precedente specie, e i lobi in cui è diviso il suo lembo, cadono come in quella, all' ingrossare del frutto: la superficie inferiore è ricuoperta dei medesimi peli, ma non offre però le stesse fossette. In quanto al resto vedansi le descrizioni della sopra indicata Memoria, e quella del Sig. Kunth nella monografia delle Melastome del Sig. Humboldt.

RHEXIA triflora : ramulis subquadrangularibus; foliis lanceolatis, integerrimis, conjugato-quinquenerviis, supra minute verrucoso-strigosis, subtus piloso-sericeis; pedunculis terminalibus trifloris; floribus decandris; calyce echinato. *Tab. I. fig.* 2.

Frutice di cinque in sei piedi d' altezza, ramosissimo: rami divaricati, quasi quadrangolari, e coperti di peli setosi ferruginei all' estremità loro.

Foglie peziolate, opposte, lanceolate, interissime, superiormente coperte di minute verruche allungate, e terminate lateralmente in una punta o pelo rigido, inferiormente peloso-sericee, giallognole, con cinque nervi longitudinali, dei quali i quattro laterali confluenti, cioè, riuniti per la loro base due per due, di maniera che sembrano non formarne che due biforcati: i pezioli lunghi quattro in cinque linee, leggiermente scanalati all' indentro rotondati al di fuori, e coperti delli stessi peli che i rami.

Peduncoli terminali, triflori, coperti dei medesimi peli, che i rami e i pezioli delle foglie: due brattee oblongate, peloso-sericee al di fuori, glabre e con una leggiera tinta porporina al di dentro, situate alla base di ciaschedun fiore, le quali lo involgono prima del suo sviluppo, e cadono dipoi.

Calice brevemente campanulato, esternamente sparso di tubercoli terminati da un pelo rigidissimo, oncinato e giallastro; internamente glabro, e dello stesso colore della faccia interna delle brattee. I cinque lobi in cui è diviso il suo lembo, non cadono che quando il frutto è quasi pervenuto al suo stato di maturità.

Corolla: Petali cinque quasi rotondi, lunghi circa quindici linee, e quasi quattordici larghi, rosso-cerulei, un pochino attenuati alla base e terminati da una piccola unghietta con la quale stanno attaccati al bordo del calice (1): il loro margine è contornato di minutissimi e radi peli terminati ciascuno da una specie di coppa glandolosa.

Stami dieci più corti che la metà dei petali, e com' essi inseriti al bordo del calice, e cinque di essi alterni con i petali: *Filamenti* piani, radamente aspersi di peli grossi, corti, terminati ciascuno da una glandola quasi rotonda: *Antere* simili a quelle della precedente specie, eccettuatone la grandezza, essendo in questa circa un terzo più piccole.

Pistillo: Ovajo libero, superiormente coperto di lunghi peli setosi: *stilo* più corto delli stami, glabro, ingrossato e alquanto curvo all' estremità: *stimma* ottuso.

Frutto: Cassula a cinque loggie, altrettanto lunga quanto il tubo del calice, ovale, superiormente coperta di lunghi peli setosi e rigidi.

---

(1) In tutte le melastomacee, specialmente in quelle descritte nella presente Memoria, i petali sono sempre attaccati fra il bordo interno del calice e la membrana annulare del medesimo, e sempre alterni con i suoi lobi, e in numero eguale. Li stami hanno la stessa inserzione, e sempre in doppio numero.

Trovasi in varj luoghi, sempre però montuosi, della Provincia di Rio-Janeiro, particolarmente sulle montagne d' Estrella.

RHEXIA corymbosa: ramis teretibus; foliis oblongis, acuminatis, integerrimis, basi subcordatis, petiolatis, supra minute verrucoso-strigosis, subtus piloso-sericeis; corymbis terminalibus axillaribusque; floribus decandris; calyce campanulato, sericeo. *Tab. II. fig.* 1.

Arbusto di circa dodici piedi d' altezza, ramosissimo: rametti rotondi, e coperti di peli setosi ferruginei verso la loro estremità.

Foglie peziolate, opposte, oblongate, acuminate, interissime, un poco cordate alla base, lunghe dai tre pollici fino ai tre pollici e un terzo circa, e quattordici fino a sedici linee larghe: la superficie superiore è aspersa di piccole verruche allungate, terminate lateralmente, in una punta rigida e giallastra; l' inferiore è coperta di peli setosi d' un giallo di zolfo, i quali alle volte sono radissimi. I pezioli sono scanalati nel loro lato interno, convessi al di fuori e coperti di peli simili a quelli della superficie inferiore delle foglie.

Fiori disposti in corimbo alla sommità dei rami, ed anche nelle ascelle delle loro ultime foglie: rametti bracciuti ovvero incrociati, un poco angolati, e aspersi di minuti peli simili a quelli dei rami. Ciaschedun fiore è sostenuto da un brevissimo pedicello, alla cui base stanno due brattee allungate, acuminate, convesse e asperse di peli setosi al di fuori, glabre al di dentro, le quali cadono molto avanti lo sviluppo del fiore.

Calice campanulato, con il tubo allungato, alquanto ristretto alla base, con una leggieri strozzatura sotto il lembo, verde e coperto di peli setosi al di fuori, glabro e un poco porporino al di dentro: il suo lembo è diviso in cinque lobi lanceolati, acutissimi, i quali cadono tosto che il frutto comincia a ingrossarsi.

Corolla: *Petali* cinque oblongati, ottusissimi, alle volte un poco smarginati alla sommità, contornati nel loro margine di minutissimi e radi peli bianchi, attenuati alla loro base, e muniti d' una piccola unghia, con la quale sono inseriti al bordo del calice: la loro lunghezza è di circa nove linee, e la larghezza mezzo pollice.

Stami dieci, quasi altrettanto lunghi quanto i petali, e com' essi inseriti al bordo del calice: *Filamenti* compressi, con dei peli glanduliferi ai loro lati, e precisamente verso la base dei medesimi: *Antere* come nelle precedenti specie.

Pistillo: *Ovaio* libero, superiormente coperto di peli setosi: *stilo* filiforme, e un poco più lungo delli stami: *stimma* ottuso.

Frutto: *Cassula* a cinque loggie, che occupa, sia per l' altezza come per la larghezza, tutta la cavità del tubo del calice, ristretta alla sommità, ed ivi soltanto coperta di peli setolosi.

Trovasi con la *R. elliptica* nei boschi inondati nelle vicinanze del *Rio-inhumirium*.

RHEXIA gracilis: caule simplici, herbaceo, erecto, gracili, tetragono, hispido; foliis lanceolatis, acutis, brevissime petiolatis, conjugato-quinquenerviis, hispidis; pedunculis axillaribus terminalibusque trifloris; floribus decandris et dodecandris, calycis limbo persistente.

Rh. (*gracilis*) caule herbaceo, erecto, gracili, tetragono, basi ramoso; foliis lanceolatis, acutis, basi cuneatis, quinquenerviis, hispidis; pedunculis axillaribus et terminalibus, 1 — 3 floris, subracemosis; floribus decandris; calyce sericeo-piloso. *Kunth in Humb. Mel. II. p.* 138. *t.* 52.

Degli esemplari da noi raccolti e osservati nelle adiacenze di Rio-Janeiro, dove questa specie è piuttosto comune, niuno aveva lo stelo o caule ramoso alla base, ma bensì sempre semplicissimo; i peduncoli costantemente triflori, e non di rado si trova sull' istesso individuo qualche fiore con sei petali, dodici stami e il lembo del calice diviso in

sei lobi. Nel resto la nostra pianta combina esattamente con la descrizione data dal Sig. Kunth nella Monografia del Sig. Humboldt, ad eccezione delle Antere, le quali egli ci rappresenta e descrive come troncate, ma che nell' esemplare fornitogli dal Sig. Langsdorff devono sicuramente essersi disarticolate, poichè questo disarticolamento succede spesso nelle piante di questa famiglia, come l' abbiamo anche fatto osservare nella descrizione della nostra *Rh. elliptica.*

RHEXIA Sebastianopolitana: annua, tota hirta; caule ramoso, tetragono; ramulis axillaribus terminalibusque, dichotomis; foliis ovatis, acutis, conjugato-quinquenerviis; floribus octandris; calycis limbo persistente. *Tab. II. fig.* 4.

Annua. Caule eretto, alquanto ramoso, quadrangolare, con i lati un poco convessi: rametti assillari e terminali, egualmente quadrangolari e dicotomi.

Foglie opposte, brevemente peziolate, ovate oppure ovato-lanceolate, dentellate nei margini, conjugato-quinquenervie: pezioli leggiermente solcati nel loro lato interno, convessi all' esterno, lunghi una linea e mezza fino a due e mezza.

Fiori sostenuti da dei cortissimi peduncoli situati in numero di tre in cima d' ogni estrema diramazione, ed uno nell' ascella di ciascheduna dicotomìa dei rametti o rami secondarj, dove si trovano esternamente due piccolissime brattee di figura simile a quella delle foglie del caule, sebbene un poco ottuse.

Calice urceolato, ispido al di fuori, glabro e porporino al di dentro, con il lembo diviso in quattro lobi eguali molto acuti alla sommità loro, e persistenti.

Corolla: Petali quattro eguali, oblongati, ciliati, ottusi, attenuati verso la base e muniti d' una unghietta con la quale stanno attaccati al bordo del calice; la loro lunghezza è dalle tre fino alle quattro linee; la larghezza due linee e mezza circa.

Stami otto della lunghezza dei petali: *Filamenti* un poco compressi e nudi: *Antere* lanceolate.

Pistillo: *Ovajo* libero, superiormente coperto di peli setosi: stilo filiforme, e altrettanto lungo quanto li stami: *stimma* ottuso.

Frutto: *Cassula* ovale, a quattro loggie, un poco più corta del tubo del calice, con pochi e radi peli setosi sulla sua sommità.

Tutta la pianta, cioè, il caule con i suoi rami, le foglie, i peduncoli ed i calici sono interamente coperti di peli alquanto rigidi, e per la massima parte terminati da una piccola glandola rotonda, oppure ovale. Trovasi nelle vicinanza di *S. Sebastiano*, altrimenti detta *Rio de Janeiro*, dove è comunissima.

RHEXIA herbacea: caule subramoso, tetragono; angulis alato-ciliatis; foliis oblongis vel ovato-oblongis, subconjugato-quinquenerviis, serrulato-ciliatis, utrinque pilosiusculis, basi angustatis; corymbis axillaribus terminalibusque dichotomis; floribus minutis, octandris, calycis tubo globoso. *Tab. I. fig.* 5.

Annua.

Caule radicante alla base, risorgente, quadrangolare, semplice, non di rado un poco ramoso e dicotomo: lungo i quattro angoli scorre una tenue membrana bordeggiata di peli articolati piuttosto lunghi, con le articolazioni rossastre.

Foglie opposte, peziolate, ovali ovato-allungate, attenuate alla base, seghettate nei margini, con i denticelli terminati ciascuno da un pelo articolato, superiormente asperse di peli simili, inferiormente quasi glabre o con pochissimi peli aderenti soltanto ai cinque nervi longitudinali, dei quali i quattro laterali si riuniscono poco al di sopra della base della foglia medesima: *pezioli* lunghi tre fino a cinque linee, solcati anteriormente, posteriormente angolati e coperti di peli, specialmente ai lati del solco, dove sono più lunghi, e più fitti.

Fiori minutissimi in corimbi assillari, oppure terminali, a diramazioni dicotome, quadrangolari, con i loro angoli

alati. Alla base di ciaschedun fiore, egualmente che ad ogni dicotomìa si trovano due minute brattee allungate, terminate in cima da una acutissima punta, glabre e persistenti.

Calice urceolato, con il tubo globoso, sparso di radissimi peli terminati da una piccolissima glandola, raramente glabro: il suo lembo è diviso in quattro lacinie o piccoli lobi, glabri e persistenti.

Corolla: *Petali* quattro eguali, biancastri, allungati, ottusi, attenuati verso la base, e brevemente onguicolati.

Stami otto della lunghezza dei petali: *Antere* oblongate, ottuse, con una larga e obliqua apertura alla loro sommità: *Filamenti* pochissimo o quasi punto compressi, e glabri.

Pistillo: *Ovajo* libero, interamente glabro: *stilo* ingrossato e curvo alla sommità: *stimma* ottuso.

Frutto: *Cassula* a due loggie, globosa, interamente glabra: *semi* piuttosto grandi comparativamente alla grandezza della Cassula, quasi in forma di rene, e con la superficie scabrissima.

Cresce nei prati e nei boschi inondati di *Mandiocca*, specialmente attorno i piccoli ruscelli.

3. *Con foglie a sette o più nervi* (Foliis polynerviis), *sempre compresi i marginali*.

RHEXIA Langsdorffiana: fruticosa; ramis quadrangularibus, angulis alatis; foliis oblongis, acutis, basi rotundatis, integerrimis, quinquenerviis, supra adpresso-pilosis, subtus piloso-sericeis; paniculis terminalibus floribus decandris; calyce sericeo. *Kunth in Humb. Melast. II. p.* 135. *tab.* 51.

Cresce questa bella melastomacea nei luoghi montuosi in vicinanza di Rio-Janeiro, ed anche sulle montagne d' Estrella nella Capitaneria dello stesso nome, dove è assai più comune. Le sue foglie oltre i cinque nervi indicati dal Sig. Kunth ne hanno altri due marginali sottilissimi, i quali vanno a perdersi col margine medesimo prima di giungere alla metà della Foglia. Alla loro base sono spesso un poco incavate, e quasi cordate. Ci asterremo da ogni ulteriore descri-

zione di questa pianta, giacchè la medesima conviene esattamente con quella del sopra citato Sig. Kunth.

RHEXIA heteromalla: fruticosa; ramis quadrangularibus, angulis alatis; foliis petiolatis, cordato-ovatis, acutiusculis, integerrimis, superne sericeis, inferne sericeo-tomentosis; paniculis terminalibus; floribus decandris; calyce clavato, sericeo; petalis obcordatis.

Melastoma heteromalla. *Don. Mscr. Curt. Bot. Mag. XLIX. n.* 2337.

Piccolo, ma bellissimo frutice di circa tre piedi d'altezza, pochissimo ramoso, con i rami quadrangolari, sericeo-tomentosi e gl' angoli leggiermente alati.

Foglie brevemente peziolate, opposte, ovali, cordate alla base, terminate da una breve punta, interissime, con sette nervi longitudinali, dei quali i due marginali molto più sottili degl' altri e vanno a perdersi col margine a un terzo della loro lunghezza dalla base: la superficie superiore è verdastra, coperta di peli setosi e distesi, marcata da delle linee o piuttosto piccoli solchi trasversali e paralleli fra un nervo e l' altro corrispondenti ad altrettante vene o diramazioni dei nervi medesimi; l' inferiore è affatto bianca o bianco-argentina, mediante il denso tomento setoso di cui ella è coperta. La loro lunghezza è dai quattro pollici (le più piccole) fino ai sette, e qualche volta anche sette e mezzo; la larghezza dai tre pollici fino ai cinque e mezzo circa. I pezioli sono coperti dello stesso tomento che la parte inferiore della foglia; sono altresì scanalati nel davanti, convessi al di fuori, e lunghi dalle tre alle quattro linee.

Fiori disposti in pannocchie terminali della lunghezza di più d' un piede, con i rami quadrangolari, tomentosi, e opposti in croce: ciaschedun fiore è sostenuto da un brevissimo pedicello egualmente tomentoso, alla di cui base trovansi due piccole brattee allungate, acuminate, esternamente convesse e sericee, internamente glabre e rossastre le quali cadono appena che il fiore comincia a svilupparsi.

Calice oblongato, attenuato verso la base e quasi clavato, sericeo-argentino al di fuori, glabro e alquanto porporino al di dentro: il suo lembo è diviso in cinque lobi eguali, lanceolati, acuminati, i quali cadono tosto che il frutto comincia ad ingrossare.

Corolla: Petali cinque cordati a rovescio, cioè incavati nel loro apice, color violetto, ciliati e brevemente unguicolati alla base: la loro lunghezza è di circa mezzo pollice; la larghezza cinque linee.

Stami dieci altrettanto lunghi quanto i petali: *filamenti* poco o punto compressi, e aspersi di brevissimi peli terminati da una glandola rotonda: *Antere* lineari, curvate e un poco attenuate alla loro base, dove quasi sempre si trovano alcuni pochi peli simili ai precedenti ora in un solo lato della base medesima, ed ora in ambedue.

Pistillo: Ovajo libero, superiormente coperto di lunghi e densi peli setosi biancastri: *stilo* filiforme, un poco più corto delli stami, curvato alla sommità, e per due terzi della sua lunghezza asperso di peli setosi simili a quelli dell' Ovajo: *stimma* ottuso.

Frutto: Cassula a cinque loggie, ovale, superiormente coperta di lunghi peli setosi.

Rarissima specie da noi trovata nelle vicinanze di *Mandiocca*.

RHEXIA holosericea: subfruticosa; ramis quadrangularibus, angulis subalatis; foliis sessilibus subcordato-ovatis, integerrimis, 7—11—nerviis, supra dense sericeis, subtus sericeo-tomentosis; panicula terminali; floribus decandris; calyce sericeo, clavato; petalis oblongis, apice obtusis vel rotundatis.

Rhexia (*holosericea*) foliis subcordato-ovalibus, utrinque sericeo-tomentosis, 7—nerviis, sessilibus: panicula terminali: floribus bracteatis, decandris. *Humb. Melast. II. p.* 29. *tab.* 12.

Melastoma argentea. *Lamark Enc. Meth. IV. p.* 45.

Melastoma clavata. *Pers. Syn. II. p.* 476. *n.* 99.

Communissima nei contorni di *Rio-Janeiro*, dove ordinariamente si trova presso i fossi. La superficie inferiore delle sue foglie comparisce più biancastra atteso il denso tomento di cui essa è ricuoperta. I nervi vi sono in numero di nove fino a undici, dei quali i due più esterni, cioè i marginali si perdono sempre col margine medesimo a poca distanza dalla base.

RHEXIA holosericea β. foliis petiolatis, paniculis ramosioribus.

Cresce nei luoghi alpestri della Provincia di Rio-Janeiro: mai l'abbiamo trovata nelle pianure umide come la precedente, dalla quale differisce, 1.° per essere un poco più piccola in tutte le sue parti; 2.° per le sue foglie munite d'un peziolo di circa tre linee di lunghezza; 3.° per avere lo stilo più lungo delli stami, e in fine per le sue pannocchie un poco più ramose e i fiori più avvicinati. *an Sp. distincta?*

MELASTOMA

Char. gener.

Calyx monophyllus, persistens, cum limbo sinuato vel diviso in 4, 5 raro 6 lobos, dentibus super dorsum carentes.

Corolla 4 — 6 — petala, aequalia, patentissima, fauci calycis inter limbum et membranam annularem inserta.

Stamina 8 — 12, ibidem inserta.

Ovarium calyci adnatum vel magis [minusve liberum, 3 — 6 — loculare.

Bacca 3 — 6 — locularis, calyce persistente vestita, saepe etiam limbo coronata.

1. *Con foglie a cinque nervi, che dei quattro laterali i due più interni nascono al di sopra della base* (foliis triplinerviis) *e i due esterni, cioè i marginali sempre più sottili.*

MELASTOMA laevigata: foliis integerrimis, quinquenerviis, ovato-oblongis, laeviusculis, acuminatis, margine laevibus. *Lin. Sp. pl.* 559. — *Sw. obs. p.* 176.-*Willd. Sp. II. p.* 593. — *Pers. Syn. I. p.* 476.

Ritrovata sulle montagne d' Estrella. La membrana annulare che circonda il bordo interno del calice è crenata, e glabra.

MELASTOMA pendulifolia: pube glomerulosa, vix visibili, pulverulenta: foliis pendulis, ovali-lanceolatis, subdenticulatis, 5-nerviis: panicula terminali, sessili, pyramidata; floribus decandris; calyce tubuloso, subintegro. *Humb. Melast. I. p.* 79. *tab.* 35.

Ritrovata sulla montagna detta dei *Cappuccini* prossima a Rio-Janeiro. La membrana annulare che internamente circonda il bordo del suo calice è leggiermente sinuata e glabra.

MELASTOMA mandioccana: foliis lato-oblongis, acuminatis, integerrimis, triplinerviis, utrinque glabris, subtus nervis venisque atropurpureis; racemo terminali, erecto; floribus minutissimis, decandris; petalis obverse subcordatis. *Tab. VI. fig.* 1.

Arboscello di sei o sette piedi d' altezza, con i rami quadrangolari, coperti all' estremità loro di minutissime squamme ferruginee.

Foglie lunghe dalli otto pollici fino a un piede circa, larghe dai quattro ai sei pollici, opposte, peziolate, oblongate, acuminate, interissime, glabre in ambedue le superficie, sotto venoso-reticolate, con cinque nervi longitudinali, dei quali i tre di mezzo riuniti a due linee circa sopra la base. Questi nervi, come pure le vene tutte sono di un colore rosso-cupo tendente al nero, e bordeggiati nei loro lati da minutissime squamme ferruginee non visibili senza il soccorso della lente. I loro pezioli sono lunghi da un pollice circa fino a un pollice e mezzo, angolati al di fuori, un poco concavi nel lato interno, e, come i giovani rami, nero-porporini e coperti di minute squamme ferruginee.

Racemi terminali, composti, eretti: rametti opposti in croce, quadrangolari, coperti di minute squamme stellate un poco giallognole. *Fiori* minutissimi, sessili ammucchiati in gruppetti rotondi portati sopra un piedicello comune e opposti, aventi alla loro base delle brattee allungate, ottuse, lunghe quanto i calici, convesse e coperte in ambedue le superficie di squamme stellate simili a quelle che cuoprono i rametti, e i calici.

Calice minutissimo, campanulato, con il suo lembo diviso in cinque piccoli lobi ottusi e semimembranosi: membrana annulare tenuissima, leggiermente sinuata e glabra.

Corolla: Petali allungati, con un piccolo seno nella loro sommità, bianco-giallognoli e altrettanto lunghi quanto il calice.

Stami dieci più lunghi dei petali: *Filamenti* capillari e glabri: *Antere* più corte dei filamenti e pochissimo curvate.

Pistillo: Ovajo per la metà aderente al calice, vale a dire a metà infero, ombilicato e asperso di pochissimi e minutissimi peli stellati biancastri alla sua sommità: *stilo* della lunghezza delli stami, leggiermente ingrossato all'estremità: *stimma*, concavo con il bordo un poco arrovesciato in fuori.

Frutto a noi incognito.

Trovasi nei contorni di *Mandiocca*, terra che giace a piè delle Montagne d'Estrella; ove il Console generale di Russia a Rio-Janeiro Sig. Consigliere Cavaliere de Langsdorff possiede una vasta estensione di terreno unitamente ad un bellissimo casino di campagna, e dove l'abbiamo osservato soltanto in fiore.

MELASTOMA suaveolens: foliis triplinerviis, oblongis, acuminatis, basi angustatis, denticulatis, utrinque glabris; panicula terminali, divaricata; floribus decandris; calycis limbo persistente, annulo membranaceo carente. *Tab. IV. fig.* 4.

Arbusto di circa sette in otto piedi d'altezza, con i giovani rami quasi quadrangolari, a angoli rotondati, coperti di minutissime squamme ferruginee.

Foglie opposte, che una sempre più piccola, peziolate, oblongate, acuminate, un poco attenuate alla base, dentellate nei margini, con i denti ottusi, glabre in ambedue le superficie, con cinque nervi longitudinali parimente glabri, dei quali i tre di mezzo riuniti a quattro linee circa dalla base, e sovente alterni: lunghezza dai cinque pollici ai sei e mezzo; larghezza due pollici fino a due e mezzo: *pezioli* lunghi cinque in sei linee circa, scanalati nel loro lato interno, rotondati all'esterno, e, come i giovani rami, coperti di minutissime squamme ferruginee non distinguibili senza l' ajuto della lente.

Pannocchia terminale, con rami angolati, orizzontali e facienti angolo retto col peduncolo comune, coperti di minute squamme stellate un poco biancastre, aventi ciascuno alla loro base una minutissima brattea quasi triangolare, ed esternamente convessa. *Fiori* minuti, sessili, con due minutissime brattee ancor più piccole delle precedenti situate alla base di ciascheduno di essi: esalano un soave e gratissimo odore, particolarmente sulla sera, allora che i medesimi si aprono.

Calice campanulato, poco più d' una linea lungo, coperto di minutissimi peli stellati biancastri, con il lembo leggiermente sinuato, membranaceo e persistente: la membrana annulare è sì tenue che sembra esserne privo.

Corolla: Petali cinque, allungati, un poco smarginati all' apice, bianchi, e quasi altrettanto lunghi quanto il calice.

Stami dieci, il doppio più lunghi dei petali: *filamenti* compressi, e glabri: *antere* un poco più corte dei filamenti, con due fori all' estremità corrispondenti alle due loggie.

Pistillo: Ovajo per due terzi infero, ombilicato, glabro e angolato alla sommità: *stilo* lungo quanto li stami ingrossato verso l' estremità e egualmente glabro: *stimma* alquanto concavo.

Bacca minuta, 3—4—loculare, marcata all' intorno della parte sua superiore da dieci costolette longitudinali, coronata dal lembo del calice: semi cuneato-angolati, gialli, rugulosi sotto la lente, e piuttosto grandi comparativamente alla grandezza della bacca.

Trovasi come la precedente.

MELASTOMA hymenonervia: ramis teretibus; foliis ovato-oblongis, caudatis, basi acutiusculis, inaequaliter denticulatis, glaberrimis, triplinerviis, nervis basi membrana coalitis; paniculis terminalibus; floribus decandris ebracteatis. *Tab. IV. fig.* 3.

Arboscello di circa dodici piedi d' altezza: *rami* tereti, glabri, leggiermente striati e aspersi di minutissime squamme all' estremità loro.

Foglie opposte, che una più piccola, l' altra più grande, peziolate, ovato-allungate, leggiermente attenuate alla base, terminate da una lunga punta, inegualmente e minutamente dentellate nei margini, un poco coriacee, glabre in ambedue le superficie, levigate nella superiore, con sotto cinque nervi longitudinali egualmente glabri, dei quali i tre di mezzo sono riuniti alla loro base da una specie di membrana simile in colore, e quasi ancora in consistenza, alla lamina della foglia medesima, dalla quale però è affatto separata: la loro lunghezza è dai quattro fino ai cinque pollici circa, compresa la punta, che è lunga più d' un pollice, ed anche un pollice e mezzo; la larghezza dalle quattordici linee alle ventisei circa: i pezioli son lunghi quattro in cinque linee, sopra canalicolati, sotto convessi, striati e coperti di minutissime squamme stellate biancastre o tendenti al giallognolo.

Pannocchie terminali, molto ramose, con i rami angolati e coperti di minutissime squamme stellate come i pezioli delle foglie: *fiori* quasi sessili o sostenuti da un brevissimo peduncolo, situati tre per tre all' estremità di ciaschedun rametto: mancano totalmente le brattee.

Calice campanulato, lungo una linea o poco più, striato al di fuori, e coperto di squamme stellate biancastre più grandi di quelle dei pezioli e dei rami: il suo lembo è diviso in cinque lobi, che hanno il loro margine un poco rimboccato in dentro, terminati da una punta quasi rotonda e acuta in cima, e che cadono subito che il germe ingrossa: membrana annulare crenata e glabra.

Corolla: Petali cinque allungati, ottusi, della lunghezza presso a poco del calice, e bianchi.

Stami dieci più lunghi dei petali: *Filamenti* compressi, e glabri: *Antere* non articolate, leggiermente curvate indietro, le di cui loggie si aprono longitudinalmente dall' apice fino alla base.

Pistillo: *Ovajo* quasi totalmente infero, un poco incavato alla sua sommità e glabro: *stilo* filiforme, dritto, leggiermente angolato, glabro e più corto delli stami: *stimma* ottuso, e munito di glandole eccessivamente minute.

Frutto: Bacca triloculare, piccolissima coronata dalla membrana annulare.

Ritrovata sulla strada che conduce a *Minas Geraes* a tre leghe circa di distanza da *Rio-Janeiro.*

2. *Con foglie a cinque nervi, che partono tutti dalla base* (foliis quinquenerviis).

MELASTOMA holosericea: foliis cordato-oblongis, integris, quinquenerviis, supra lucidis, subtus tomentosis: racemo composito: ramillis sessiliter secundifloris, recurvis: floribus decandris. *Humb. Melast. I. pag.* 52. *tab.* 23. 24. — *Pers. Syn. I. p.* 471. - *Willd. Sp. II. p.* 583.

Specie ritrovata nella Capitanerìa di *Fernambucco* dall' esimio Entomologo Sig. Swainson, e dal medesimo a noi comunicata al di lui ritorno a *Rio-Janeiro*. In quanto alla descrizione di questa pianta vedasi la Monografia del sopra citato Sig. Humboldt. I calici sembrano mancare dell'anello o membrana annulare, che circonda il bordo interno dei medesimi.

MELASTOMA albicans: foliis ovato-oblongis, acumi-

natis, basi rotundatis vel subcordatis, denticulatis, supra glaberrimis, subtus albido-tomentosis; quinquenerviis; racemo terminali, floribus sessilibus, confertis, glomeratis, decandris, rarissime octandris; petalis obverse et oblique subcordatis. *Tab. IV. fig.* 2.

M. albicans. *Sw. Fl. Ind. occ.* 2. *p.* 786.?

Arboscello di circa dodici piedi d' altezza, ramosissimo: i giovani rami quasi angolati, alquanto tomentosi, biancastri o ferrugineo-chiari.

Foglie opposte, peziolate, ovato-oblongate, acuminate, rotondate o quasi cordate alla base, denticolate nei margini sopra glabre, e di un bellissimo verde, sotto ricuoperte d' un leggiero tomento biancastro, con cinque nervi longitudinali ferrugineo-chiari che partono tutti dalla base: la loro lunghezza è dai tre pollici e mezzo fino ai cinque; la larghezza dalle quindici linee ai due pollici circa. *Pezioli* anteriormente solcati, leggiermente angolati nel loro lato posteriore, lunghi otto in dieci linee circa e ferrugineo-tomentosi. Questo tomento, egualmente che quello, il quale trovasi nelle altre parti di questa pianta è composto di fittissimi peli stellati bianchi, e di squamme peltato-stellate, stipitate e bianche, una parte delle quali sono ferruginee.

Racemi terminali, composti, eretti, con i rametti opposti in croce, patentissimi, quadrangolari, tomentosi e ferrugineo-chiari: *fiori* piccolissimi, disposti in densi glomeruli o mucchietti rotondi, sessili, alla base dei quali si trovano delle piccolissime brattee lineari, ottuse e tomentose in ambedue le superficie.

Calice minuto, campanulato, esternamente striato e tomentoso: *lembo* un poco curvato in dentro, con cinque seni leggiermente espressi, dai quali resultano altrettante minute crene, ciascuna delle quali ha sul dorso una piccolissima gobba, e che cadono al crescere del frutto: *membrana annulare* leggiermente sinuata, e glabra.

Corolla: *Petali* cinque più corti del calice, un poco

obliquamente cordati a rovescio, leggiermente concavi verso la sommità, e giallognoli tendenti un poco al verdastro.

Stami dieci, rarissimamente otto sullo stesso racemo o grappolo, più lunghi dei petali: *filamenti* piani verso la base, glabri: *antere* quasi dritte, o leggiermente curvate in fuori, lunghe quanto i filamenti.

Pistillo: ovajo per metà infero, con la sua sommità in forma di cono ottuso, glabra, marcata all' intorno da dieci solchi o piuttosto strie alquanto profonde: *stilo* leggiermente angolato, dritto, glabro e molto più corto delli stami: stimma quasi piano, il quale non oltrepassa la grossezza della cima dello stilo.

Frutto: *Bacca* triloculare, piccola e di forma globulare.

Trovasi a piè del *Corcovado*, come pure sul così detto *Monte dei Cappuccini*, presso *Rio-Janeiro*.

3. *Foglie con sette nervi* (Foliis 7 — nerviis) *provenienti tutti dalla base.*

MELASTOMA Fothergilla: foliis ovato-lanceolatis, acuminatis, integerrimis, superne minutissime granulosis, inferne albido vel ferrugineo-tomentosis; racemis terminalibus; floribus decandris; limbo calycis quinquedentato.

M. foliis amplis, ovali-lanceolatis ovalibusque, sensim acuminatis, 5— 7 —nerviis, subtus rufidulis: panicula; calycibus decidue bibracteatis, subintegris, glabris: staminibus decem seu duodecim. *Humb. Melast. II. pag.* 72. *tab.* 32.

M. (*Tamonea*) foliis quinquenerviis oblongo-lanceolatis acutis integerrimis subtus tomentoso-incanis, racemis terminalibus compositis, racemulis brachiatis, pedunculis umbellulatis, bracteis geminis. *Sw. Fl. Ind. occ.* 2. *p.* 783. *Prodr.* 70. - *Willd. Sp. II. p.* 592. - *Pers. Syn. I. p.* 475.

Fothergilla mirabilis. *Aubl. gujan. I. p.* 441. *t.* 175.

Trovasi nei contorni di *Rio-Janeiro*. La superficie superiore delle sue foglie è finamente granellosa e glabra; l' inferiore densamente coperta di minutissimi peli stellati e biancastri nelle giovani foglie, ferruginei nelle vecchie. I calici

sono leggiermente striati al di fuori, e aspersi di peli o squamme stellate simili a quelle che si trovano nella maggior parte delle felci Americane, le quali poi cadono: la membrana annulare che circonda il bordo interno dei medesimi presenta delle sinuosità, dalle quali resultano dieci brevissimi denti, ed è altresì contornata di peli fascicolati, compressi, bianco-argentini simili a quelli che si trovano sulla sommità dell' Ovajo.

MELASTOMA strangulata: ramis teretibus ferrugineo-tomentosis; foliis oblongis, acuminatis, basi cordatis, inaequaliter denticulatis, 7 — nerviis, supra glabris, subtus subferrugineo-tomentosis; racemis terminalibus, compositis, erectis; floribus confertis, sessilibus, decandris aut dodecandris; petalis purpurascentibus, externe albido-tomentosis, apice oblique emarginatis. *Tab. II. fig.* 2.

Arbusto di circa cinque piedi d' altezza; con rami tereti, ferrugineo-tomentosi.

Foglie opposte, peziolate, oblongate, acuminate, inegualmente dentellate nei margini, con sette nervi longitudinali tutti provenienti dalla base, dei quali i quattro laterali prossimi al margine, paralleli fra loro e molto più sottili degl' altri tre: la superficie superiore è glabra, e di un bellissimo verde; l' inferiore venoso-reticolata, e coperta da un corto, ma denso tomento ferrugineo-chiaro, oppure biancastro. La loro lunghezza è dai sette agli otto pollici; la larghezza dai tre pollici ai tre e mezzo circa. I pezioli alquanto concavi nel lato interno, rotondati all' esterno, dalle sei linee fino a un pollice lunghi, e ferrugineo-tomentosi come i rami.

Racemi (Pannocchie ?) terminali, composti, eretti: rami brachiati, un poco angolati e ferrugineo-tomentosi. Fiori sessili, ammucchiati all' estremità dei rametti, inviluppati ciascuno da due brattee ovali, caduche, un poco rossastre e glabre internamente, tomentose e biancastre esternamente.

Calice coperto da una densa e corta lanugine biancastra, leggiermente angolato e ristretto al di sotto del suo lembo. Questo è internamente coperto di peli setosi colore argentino, con cinque qualche volta sei denti eguali e persistenti, i quali dopo la caduta dei petali si accartocciano indentro.

Corolla: cinque qualche volta sei *petali* oblongati, un poco convessi e tomentosi come il calice nella loro faccia esterna, glabri e porporini nell' interna, obliquamente smarginati nella sommità, un poco attenuati verso la base e muniti d' una piccola unghia con la quale sono inseriti al bordo del calice: la lunghezza è di circa due linee; la larghezza poco più d' una linea.

Stami dieci, qualche volta dodici più lunghi della corolla, e com' essa inseriti al bordo del calice, che cinque di essi alterni con i petali: *Filamenti* piani, più corti delle antere e aspersi di lunghi peli setosi argentini simili a quelli del lato interno del lembo del calice: *Antere* lineari o lineari-lanceolate, articolate e curvate indentro a guisa di falce.

Pistillo: *Ovajo* quasi interamente supero, coperto di lunghi peli setosi e argentini nella parte sua superiore: *stilo* più corto delli stami, leggiermente ingrossato e alquanto curvo alla sommità, radamente asperso di peli setosi simili a quelli dell' Ovajo verso la base: *stimma* leggiermente concavo.

Frutto: Bacca internamente divisa in cinque loggie, e coronata dal lembo del calice che persiste.

Specie piuttosto rara da noi ritrovata presso la pittoresca montagna denominata *Gavia* situata a ponente di *Rio-Janeiro.*

LEANDRA

Char. gener. reformati.

Calyx monophyllus, campanulatus, persistens, cum limbo in 4, 5 vel 6 lobos diviso, cum totidem dentibus super eorum dorsum sitis modo apud basim, modo ad eorumdem verticem.

Corolla 4 — 6 — petala, aequalia, lanceolata vel oblonga, fauci calycis inter limbum et membranam annularem inserta.

Stamina 8 — 12, plerumque declinata, ibidem inserta.

Ovarium calyci adnatum vel magis minusve liberum, 3 — 5 - loculare.

Bacca 3, 4 vel 5 - locularis, calyce persistente vestita.

Semina numerosa, angulato-cuneata.

I. Petali lanceolati.

1. *Foglie trinervie.*

LEANDRA corcovadensis: ramis teretibus; foliis oppositis, petiolatis, lanceolatis, acutis, integerrimis, trinerviis, supra verruculoso-strigosis, subtus piloso-sericeis; floribus axillaribus, sessilibus, dodecandris; calyce sericeo-hirto, dentibus longissimis. *Tab. III. fig.* 3.

Arboscello di circa otto piedi d' altezza, con i giovani rami coperti di peli setosi, ferruginei e distesi.

Foglie opposte, peziolate, lanceolate, acute, interissime, trinervie, lunghe tre pollici e mezzo fino a quattro, larghe mezzo pollice fin quasi otto linee: la lor faccia superiore è coperta di minute verruche angolate terminate da un pelo rigido e giallastro; l' inferiore è coperta di peli setosi e pallidi: i *pezioli* son lunghi dalle tre fino alle cinque linee, leggierissimamente scanalati nel lato anteriore, convessi nel

posteriore, e coperti di peli setosi appressi come i giovani rami.

Fiori assillari e quasi sessili in gruppetti di tre, quattro o cinque in ciascheduna ascella delle foglie, alla base dei quali trovansi delle brattee lanceolate, esternamente coperte di lunghi peli setosi, internamente glabre. *Tab. III. fig.* 2.

Calice globoso, con il lembo dilatato, che presenta delle leggieri sinuosità, dalle quali resultano sei ottusissimi angoli, dai quali s' inalzano altrettante lunghissime punte o denti rotondi coperti di lunghi peli setosi, egualmente che tutta la parte esterna del calice: membrana annulare crenata, e glabra.

Corolla: Petali sei? lanceolati.

Stami dodici?

Pistillo: *Ovajo* globoso, più che la metà infero, superiormente glabro. Ignoriamo lo stilo ed il suo stimma.

Frutto: Bacca globulare, internamente divisa in tre loggie e coronata dal lembo del calice: *semi* cuneato-angolati, e leggierissimamente rugulosi osservati sotto la lente.

Specie rarissima da noi trovata sul *Corcovado* nel tempo appunto che la fioritura era passata, e per conseguenza erano caduti i petali e li stami. Non fu che per accidente che potemmo osservare la figura dei petali da due o tre di essi che trovammo appiccicati alle foglie. Il numero tanto dei petali che delli stami lo abbiamo desunto dal numero dei denti del calice.

2. *Foglie triplinervie.*

LEANDRA salicifolia: foliis lanceolatis, acuminatis, integerrimis, triplinerviis, supra glabriusculis, subtus pubescentibus; racemulis axillaribus, paucifloris; floribus minutis, decandris; calyce campanulato hispido. *Tab. III. fig.* 2.

Arboscello simile al precedente, con i rami rotondi, di color violetto cupo, quasi quadrangolari all' estremità, coperti di peli rigidi, orizzontali e rossastri.

Foglie opposte, peziolate, lanceolate, acuminate, interissime, lunghe tre fino a quattro pollici circa, larghe cinque fino a dieci linee, con cinque nervi longitudinali, dei quali i due marginali tenuissimi e partono dalla base, gli altri tre si riuniscono a una linea oppure una linea e mezzo al di sopra della base: la faccia superiore è aspersa di radissimi e minutissimi peli giacenti non visibili senza il soccorso d'una forte lente, eccettuato il nervo medio, il quale è interamente coperto di peli corti, setosi e giallastri; l'inferiore è aspersa di peli piuttosto morbidi, alquanto radi e parimente giallastri. *Pezioli* leggiermente solcati nel loro lato interno, rotondati all'esterno e lunghi dalle tre alle sei linee circa.

Racemi di pochi fiori e ascellari, non più lunghi d'un pollice, orizzontali, muniti alle loro divisioni di minutissime brattee lineari, acute in cima e coperte di peli rigidi: i *rametti* si dividono in due, e, come pure il peduncolo comune, sono coperti di lunghi e rigidi peli ferruginei oppure rossastri: nel mezzo di ciascheduna divisione trovasi un fiore sessile.

Calice campanulato, ispidissimo, un poco globoso alla base, con il lembo diviso in cinque lobi eguali, quasi eretti, ottusissimi, ognuno dei quali porta sul dorso vicino alla sua sommità un lungo dente, parimente ispido, compresso alla base, quasi rotondo all'estremità e curvato in fuori: questo lembo è, nel suo lato interno, asperso di piccole squamme stellate, ed è altresì circondato alla sua base da una membrana annulare munita di dieci minutissimi denti, situati a distanze eguali, terminati ciascuno da un breve pelo biancastro.

Corolla: *Petali* cinque lanceolati, acuminati, lunghi circa una linea o più, e pallidi.

Stami dieci altrettanto lunghi quanto i petali: *Filamenti* quasi della grossezza delle Antere, glabri e circa una mezza linea lunghi: *Antere* della medesima lunghezza, dritte e ottusissime.

Pistillo: Ovajo per più di due terzi infero, un poco ristretto alla sua sommità, dove è contornato di peli piuttosto lunghi e giallognoli: *Stilo* più grosso nel mezzo che nelle due estremità: *Stimma* quasi piano, che sopravanza di poco la grossezza dello stilo, ingombrato nel mezzo di minuti corpiccioli glandulosi, sferici e giallastri.

Frutto: Bacca quasi rotonda, triloculare e coronata dal lembo del calice che persiste.

Trovasi come la precedente sul *Corcovado*, ma più frequentemente.

LEANDRA hirta: ramis teretibus, hirtis; foliis oppositis, oblongo-vel lato-lanceolatis, acuminatis, crenulatis, ciliatis, supra basin trinerviis vel triplinerviis, superne strigosiusculis, inferne pilosis; racemis terminalibus; floribus dodecandris, ebracteatis, pedunculis calycibusque hirtis. *Tab. III. fig.* 4.

L. hirta. *Rad.* 40. *Piante nuove del Brasile ec. T. XVIII. p.* 387.

Frutice di sei in sette piedi d' altezza: rami rotondi, coperti di lunghi peli alquanto rigidi e giallognoli.

Foglie opposte, peziolate, oblongo-lanceolate oppure lato-lanceolate, terminate da una lunga punta, crenulate, ciliate, superiormente asperse di minutissime e rade verruche terminate ciascuna da un breve pelo rigido, raramente glabre, inferiormente asperse di peli un poco setosi e pallidi: la loro maggior lunghezza è di circa quattro pollici; la maggior larghezza sedici linee: i *pezioli* leggiermente solcati nella lor faccia anteriore, convessi nella posteriore, lunghi quasi mezzo pollice, coperti di peli rigidi e orizzontali, come i rami e i peduncoli.

Racemi terminali, composti, eretti: *rametti* opposti in croce (brachiati), tereti, irti: fiori sessili in gruppetti di tre, quattro o cinque alla sommità di ciaschedun rametto: mancanza totale di brattee.

Calice urceolato, globoso alla base, coperto di peli rigi-

di e bianchi, diviso nel suo lembo in sei lobi eguali, membranosi, pallidi, alquanto ottusi, ciliati, ognuno dei quali ha sul dorso un piccolo dente compresso e coperto dei medesimi peli bianchi: *membrana annulare* sinuata e glabra.

Corolla: Petali sei lineari-lanceolati, acuminati, bianchi e della lunghezza del calice.

Stami dodici.

Pistillo: *Ovajo* oblongato, quasi interamente supero, o almeno per quattro quinti e glabro: *stilo* . . .

Frutto: *Bacca* triloculare, globosa, nerastra, e coronata dal lembo del calice, che vi persiste: *Semi* cuneato-angolati e rugulosi.

Trovasi alla *Mandiocca* sopra mentovata.

LEANDRA involucrata: foliis lato-lanceolatis, utrinque attenuatis, acuminatis, subdenticulatis, superne papilluloso-strigosis, inferne levissime scrobiculatis, tomentoso-sericeis; racemo terminali erecto, composito; floribus capitatis magne bracteatis, dodecandris, rarissime decandris. *Tab. III. fig.* 1.

L. melastomoides. *Rad. Quaranta piante nuove del Brasile p.* 386.

Frutice di cinque in sei piedi d'altezza: *rami* tereti, densamente coperti di rigidissimi peli alquanto curvi, acuti, grossi alla base e color di seta cruda.

Foglie opposte, che una di esse ordinariamente più piccola dell'altra, peziolate, lato-lanceolate, attenuate alla base egualmente che alla sommità, acuminate, inegualmente e minutissimamente denticolate, ciliate, sopra coperte di minute papille di grandezza ineguale, terminate ciascuna da un pelo rigido, curvo e parimente ineguale in lunghezza; sotto presentano altrettante minute fossette ineguali corrispondenti alle suddette papille, sono densamente coperte di peli setosi più chiari dei sopra descritti, con tre nervi longitudinali che si riuniscono a cinque o sei linee al di sopra della base di maniera a rappresentare un sol nervo diviso in tre diramazioni, e due altri tenuissimi situati presso il margine, chè par-

tono immediatamente dalla base: la lunghezza delle più grandi è di circa sei pollici; la larghezza venti linee. I pezioli sono leggiermente solcati nella lor faccia anteriore, interamente e densamente coperti di peli rigidi come i rami, e cinque in sei linee lunghi.

Racemi terminali, eretti: *rametti* opposti in croce, un poco angolati totalmente coperti di peli rigidi come i rami e i pezioli delle foglie, divisi alla loro sommità in altri tre brevissimi rametti, dei quali quello di mezzo un pochetto più lungo, e ognuno di essi sostiene un gruppetto di cinque o sei fiori sessili, inviluppati ciascuno da due brattee allungate, le quali sorpassano di poco la lunghezza del calice, irsute e convesse al di fuori, concave e glabre al di dentro. Questi tre gruppetti di fiori, che, per la brevità dei ramettini sui quali posano, sembrano non formarne che un solo, hanno pure alle loro divisioni due larghe brattee alquanto ristrette alla base, lunghe quattro linee o poco più, larghe circa tre linee verso la sommità; quelle che sono alla base dei rametti primarj sono della lunghezza di mezzo pollice circa, strettissime, canalicolate e un poco recurve alla sommità.

Calice campanulato col tubo un poco allungato, esternamente coperto di lunghi peli sericei, con il lembo diviso in sei lobi allungati e acuminati, raramente cinque, ognuno dei quali ha sul dorso poco al di sopra della sua base un lungo dente alquanto compresso e coperto di lunghi peli simili a quelli dei lobi medesimi: *membrana annulare* non apparente, anzi sembra mancare interamente.

Corolla: Petali sei, raramente cinque, lineari-lanceolati, acuminati, lunghi due linee e mezzo fino a tre.

Stami quanti sono i petali, e più lunghi dei medesimi: *Filamenti* piani, membranacei, glabri e con un nervo che gli scorre longitudinalmente nel mezzo: *Antere* un poco più corte dei filamenti, curvate indietro a guisa di falce, con un foro in cima corrispondente alle due loggie.

Pistillo: Ovajo supero, oblongato, che offre dieci o do-

dici angoli, sopra i quali sono impiantati dei lunghi e fitti peli setosi non dissimili da quelli del calice, sebbene più corti: *Stilo* filiforme, più sottile alla sommità, glabro e quasi sempre un poco curvo: *Stimma* ottuso, il quale non oltrepassa la grossezza dello stilo.

Frutto: *Bacca* un poco ovale o quasi rotonda, cerulea, divisa internamente in quattro loggie e mangiabile.

3. *Foglie quintuplinervie.*

LEANDRA rubella: ramis teretibus, rubro-tomentosis; foliis ovato-lanceolatis, acuminatis, inaequaliter denticulatis, quintuplinerviis, superne verruculoso-strigosis, inferne sericeo-tomentosis; floribus axillaribus, glomeratis, subsessilibus, decandris. *Tab. IV. fig.* 1.

Piccolo *frutice* come le Leandre *agrestis* e *fimbriata*, i di cui giovani rami sono rotondi, tomentosi e rossastri.

Foglie opposte, peziolate, ovato-lanceolate, attenuate alla sommità e terminate in una acuta punta, irregolarmente dentellate nei margini, sopra asperse di minute verruchette terminate da un pelo setoso e rigido, sotto tomentoso-sericee, con sette nervi longitudinali che si partono da tre diversi punti, dei quali i due marginali si perdono col margine stesso prima d'arrivare alla metà della foglia; sono coperti, egualmente che il peziolo, di un tomento rosso simile a quello dei rami: le più grandi hanno circa quattro pollici di lunghezza, e due di larghezza: i pezioli sono leggiermente solcati nella parte anteriore, rotondati nella posteriore e lunghi dal mezzo pollice fin sopra al pollice.

Fiori aggruppati nelle ascelle delle foglie, ora sessili ed ora brevissimamente peduncolati, aventi ciascuno alla loro base due minutissime brattee lineari-lanceolate, esternamente sericee, internamente glabre e rossastre.

Calice simile a quello della *Leandra salicifolia*, con la differenza però, che in questo i piccoli denticelli che offre

la membrana annulare sono terminati da due o tre minutissimi peli, e mai da uno solo come in quella.

Corolla: Petali cinque lanceolati, lunghi quanto il tubo del calice o poco più.

Stami dieci della lunghezza dei petali: *Filamenti* poco più di mezza linea lunghi, glabri, e, comparativamente alla loro lunghezza, molto grossi: *Antere* della stessa lunghezza, dritte, ottusissime, con due fori alla sommità corrispondenti ai lobi delle medesime.

Pistillo: Ovajo più della metà infero, un poco depresso nella sua sommità e asperso di brevissimi peli biancastri: *stilo* filiforme, più lungo delli stami e glabro: *stimma* un poco allargato in disco piano.

Frutto: Bacca globulare, interiormente divisa in cinque loggie, coronata dal lembo del calice che persiste.

Trovasi frequentemente nelle vicinanze di Rio-Janeiro, particolarmente sul monte detto dei Cappuccini.

LEANDRA rubella β. foliis amplioribus et tenujoribus, floribus omnibus pedunculatis, pedunculis subramosiusculis, *an distincta species?*

Questa varietà sembra rarissima, avendola trovata una sol volta sul Corcovado, e aveva già sfiorito. Le foglie in questa sono più grandi e di lamina più sottile; i pezioli ancora molto più lunghi; i fiori tutti sostenuti da dei peduncoli lunghi dalle tre linee fino al mezzo pollice, alcuni dei quali sono divisi alla loro sommità in due ramettini che sostengono ciascuno un sol fiore.

LEANDRA estrellensis: ramulis cruciatim compressis, tomentosis; foliis lato-lanceolatis, acuminatis, subdenticulatis, superne strigoso-sericeis, inferne stellulato-tomentosis ferrugineis, quintuplinerviis; petiolis compressis; racemo terminali, composito, erecto; bracteis linearibus, obtusis; floribus decandris; petalis lanceolatis; calyce campanulato tomentoso. *Tab. V. fig.* 3.

Frutice di quattro in sei piedi d'altezza: *rami* decussa-

tamente compressi, con un leggierissimo solco longitudinale nel mezzo del lato piano, oscuri, densamente coperti, verso la loro estremità, di corpiccioli glandulosi e ramosi, in parte sessili e in parte pedicellati, i quali cadono all'invecchiare dei rami medesimi.

Foglie peziolate, opposte, lato-lanceolate, attenuate verso la sommità e terminate in una lunga punta, con dei minuti denticelli attorno il margine pochissimo espressi, sopra densamente coperte di peli setosi e distesi, sotto di peli stellati ancor più fitti, con sette nervi longitudinali coperti dei medesimi corpiccioli glandulosi come nei giovani rami, i quali partono da tre diversi punti, e dei quali i due marginali vanno a perdersi col margine medesimo prima d'arrivare alla metà della foglia: la lunghezza è dai quattro fino ai cinque pollici o poco più; la larghezza da un pollice e mezzo fino a due circa. I pezioli sono compressi nei lati a guisa di quelli delle foglie del Pioppo (*Populus Lin.*), la cui compressione coincide con quella dei rami, e com' essi coperti di corpiccioli glandulosi: la loro maggior lunghezza è di circa un pollice.

Racemi terminali, composti, eretti: *rametti* opposti in croce, e, egualmente che il peduncolo comune, compressi e coperti dei sopra mentovati corpi glandulosi, con la differenza che in questi, come pure nella parte esterna dei calici, essi corpi sono prolungati in un lungo pelo più o meno ramuloso, come lo è ancora lo stesso corpo di cui fanno parte e che ne forma la base. Alle divisioni di ciaschedun rametto evvi una brattea lineare, ottusa alla sua sommità, esternamente coperta dei sopra descritti peli, internamente glabra, concava e rossastra: la lunghezza di quelle situate alla base delle prime diramazioni è di quattro linee circa; nelle ultime una linea o poco più. I fiori sono quasi sessili, e generalmente in gruppetti di tre, quattro o cinque alla sommità dei rametti: due minutissime brattee situate alla base di ciascuno di essi, le quali non differiscono dalle prime, che per essere acuminate, come anche per la loro piccolezza.

Calice campanulato, allungato, irsutissimo, con il lembo diviso in cinque lobi sinuati e ondulati nel contorno, ognuno dei quali ha sul suo dorso vicino alla sommità un corto dente compresso, alquanto ottuso in cima, alcune volte un poco acuto, e coperto dei medesimi peli ramosi, dei quali è esternamente ricuoperto il lobo medesimo: la parete interna del tubo offre dieci costolette longitudinali assai rilevate: la *membrana annulare* è bordeggiata da lunghi peli semplici simili nel colore agli esterni, ed offre delle leggieri sinuosità, dalle quali resultano dieci piccolissimi denti ottusi corrispondenti alle sopra indicate costolette.

Corolla: Petali cinque lanceolati, acuminati, finissimamente dentellati nei margini e circa una linea lunghi, ciò che forma la metà della lunghezza del calice.

Stami dieci quasi il doppio più lunghi dei petali: *filamenti* piani, glabri e altrettanto lunghi quanto le Antere: queste sono un poco curvate indietro, e terminate da due fori corrispondenti ai lobi delle medesime.

Pistillo: *Ovajo* per due terzi supero, contornato nella sua sommità da lunghi peli ramosi simili a quelli della parte esterna del calice: *Stilo* filiforme, più lungo delli stami e glabro: *Stimma* ottuso.

Frutto: Bacca triloculare, quasi ovale e coronata dal lembo del calice.

Specie rarissima da noi trovata sulle montagne d'Estrella, donde la sua specifica denominazione.

LEANDRA variabilis: foliis ovato-lanceolatis vel oblongo-lanceolatis, acuminatis, subdenticulatis, superne strigosiusculis, inferne villosis vel villoso-sericeis, quintuplinerviis; racemis terminalibus, pyramidatis, floribus decandris, raro dodecandris; calyce minuto breviter campanulato; staminibus brevissimis. *Tab. V. fig.* 2.

Frutice simile al precedente, i cui rami sono quadrangolari all' estremità, e coperti di peli ferruginei glandulosi e brevemente ramosi alla loro base. Di simili peli son coperti an-

cora i pezioli e i nervi delle foglie, come pure i peduncoli e i calici.

Le *foglie* in alcuni individui sono ovato-lanceolate, in alcuni altri allungate o lato-lanceolate, attenuate verso la sommità e terminate da una punta acutissima: la loro faccia superiore è aspersa di minutissime e rade verruchette terminate da un pelo cortissimo, rigido e giallastro; l'inferiore è coperta di peli un poco setosi dello stesso colore, alcuni dei quali divisi alla loro base in due o tre diramazioni presso a poco eguali: la loro lunghezza è dai cinque pollici e mezzo ai nove e mezzo; la larghezza tre fino a sei pollici. I pezioli sono compressi nei lati, leggiermente solcati nella lor faccia anteriore e lunghi circa un pollice fino a due.

Racemi terminali, composti, eretti, con i rami divergenti e compresso-quadrangolari: alla base, e precisamente sotto ciascuna divisione trovasi una minuta brattea lineare, ottusa all'estremità, concava e glabra nella sua faccia interna, irsuta nell' esterna. *Fiori* minuti, sessili, disposti in gruppetti alla sommità dei rametti, aventi alla loro base delle brattee minutissime, lanceolate, quasi glabre in ambedue i lati e terminate da un pelo rigido e giallastro.

Calice campanulato, non più lungo d' una linea, anzi il più delle volte più corto, ispido, con il suo lembo alquanto membranoso e diviso in cinque piccoli lobi, raramente sei, ognuno dei quali ha sul dorso, ora alla metà del lobo, ed ora alla sommità del medesimo, un dente quasi rotondo o pochissimo compresso verso la base, altrettanto lungo quanto il tubo del calice e rivoltato sul medesimo: la *membrana annulare* offre dieci piccoli denti bordeggiati, egualmente che l' intera membrana, di peli glandulosi ed anche un poco ramosi alla loro base, presso a poco simili a quelli del lato esterno del calice medesimo.

Corolla: Petali cinque minutissimi lanceolati, terminati da una lunga punta e biancastri.

Stami dieci, raramente dodici, della lunghezza dei pe-

tali o poco più: *Filamenti* compressi, glabri e circa mezza linea lunghi: *Antere* ottusissime, dritte e della medesima lunghezza.

Pistillo: *Ovajo* a metà infero, il quale presenta dieci strie ovvero angoli pochissimo pronunziati, lungo i quali si osservano alcuni pochi peli biancastri e dritti: *stilo* piuttosto grosso comparativamente alla piccolezza del fiore, più sottile verso l' estremità e più lungo delli stami: *stimma* ottuso e glandoloso.

Frutto: *Bacca* rotonda, triloculare, coronata dal lembo del calice che vi persiste.

Ritrovata nei possessi del Console generale di Russia a Rio-Janeiro Sig. Cav. de Langsdorff, luogo detto, la *Mandiocca*, presso le montagne d' Estrella.

4. *Foglie 7 — nervie.*

LEANDRA hirsutissima: foliis subcordatis, acuminatis, denticulatis, utrinque pilosis vel sericeo-pilosis, septemnerviis, petiolis ramisque hirsutissimis; racemo terminali, brachiato; floribus decandris. *Tab. V. fig.* 1.

Piccolo *Frutice* simile alla L. *agrestis*, i di cui giovani rami sono quasi quadrangolari, e densissimamente irsuti.

Foglie opposte, peziolate, un poco scavate alla base, denticolate, acuminate, sopra asperse di minutissime verruchette terminate da un lungo pelo setoso, sotto egualmente coperte di peli setosi, con sette nervi longitudinali, che tutti partono egualmente dalla base, e dei quali i due marginali molto più sottili degl' altri: la loro lunghezza è di sei in sette pollici; la larghezza due e mezzo fino a tre pollici. *Pezioli* irsutissimi come i rami, alquanto concavi nella lor faccia anteriore, convessi nella posteriore e lunghi più d' un pollice.

Racemi terminali, composti, eretti: *rametti* divergenti, quadrangolari, irsutissimi, avente ciascuno alla sua base una

piccolissima brattea oblongata, sovente leggiermente laciniata, con le lacinie terminate da un lungo pelo setoso simile a quelli dei rametti: *Fiori* sessili, situati in numero di tre sulla sommità di ciaschedun rametttino, alla base dei quali trovansi delle minutissime brattee simili alle sopra descritte.

Calice minuto, urceolato, coperto di lunghi peli un poco rigidi, alcuni dei quali terminati da una piccola glandola ora rotonda ed ora oblongata: il suo lembo è brevissimo, ed ha delle sinuosità, dalle quali risultano cinque piccolissimi lobi, sul dorso dei quali sono altrettanti denti piuttosto corti, compressi e coperti di peli simili agli altri: *membrana annulare* sinuata, e glabra.

Corolla: Petali cinque lanceolati, acuminati, più lunghi del calice e biancastri.

Stami dieci più corti dei petali: *Filamenti* compressi e glabri: *Antere* oblongate, dritte e ottusissime.

Pistillo: Ovajo quasi totalmente supero, un poco allungato e leggiermente angolato alla sommità, dove si trovano collocati in giro dieci peli glanduliferi simili a quelli del calice: *Stilo* filiforme, dritto e appuntato in cima: *Stimma* puntiforme.

Frutto: Bacca internamente divisa in cinque loggie.

Ritrovata sopra una delle montagne che costituiscono la così detta *Serra degl' organi* nella Provincia di Rio-Janeiro.

II. Petali ovali oppure oblongati.

1. *Foglie triplinervie.*

LEANDRA capillaris: foliis oblongis utrinque attenuatis, acuminatis, margine serrulato-ciliatis, supra glabris, subtus pubescentibus; pedunculis capillaribus, axillaribus, dichotomis glaberrimis; floribus octandris; calyce hirto. *Tab. V. fig.* 6.

Melastoma capillaris. *Sw. Fl. ind. occ.* 2. *p.* 808. *prod.* 71.

Arbusto di tre o quattro piedi d' altezza, con rami tortuosi, tereti, sottili, glabri e di un bianco cenerino. Alla

caduta delle vecchie foglie ne succedono dei rigonfiamenti simili ad altrettanti nodi o gobbe.

Foglie opposte, peziolate, oblongate, serrulato-ciliate, attenuate alla base egualmente che alla loro sommità, ove terminano in una acuta punta, sopra glabre e di un verde tenero, sotto pallide e asperse di minuti peli membranosi bianchi e distesi, con cinque nervi longitudinali, dei quali i due marginali tenuissimi, e gli altri tre riuniti un poco al di sopra della base: la loro lunghezza è dai tre pollici fino a tre e mezzo; la larghezza di circa un pollice. *Pezioli* profondamente scanalati nella lor faccia superiore, convessi nell' inferiore, glabri e circa tre linee lunghi.

Peduncoli assillari, capillari, glabrissimi, una volta o due dicotomi, quattro o cinque volte più lunghi dei pezioli delle foglie, muniti alle loro divisioni di due minute brattee allungáte, acuminate, concave, glabre e persistenti.

Calice urceolato, minuto, sparso di peli rigidi alquanto radi, pallidi, terminati da una glandola allungata e gialla: *lembo* membranoso e pallido, diviso in quattro lobi eguali, sulla sommità dei quali si inalzano altrettanti lunghi e acuti denti quasi rotondi, dritti e glabri: *membrana annulare* leggermente sinuata, e glabra.

Corolla e *Stami* a noi ignoti.

Pistillo: *Ovajo* più che la metà infero, ristretto nella sua sommità a guisa di un cono troncato, attorno la quale offre otto angoli acutissimi, glabro: *stilo* . . . .

Frutto: *Bacca* triloculare, della grandezza d' un pisello ordinario, di colore turchino tendente al nero nella sua piena maturità, coronata dal lembo del calice che vi persiste, il quale anch' esso, unitamente ai quattro denti, prende lo stesso colore della bacca: essa è mangiabile, ed è assai gustosa al palato.

LEANDRA staminea: foliis ovatis, acutis, plerumque integerrimis, utrinque glabris triplinerviis, nervis venisque atro-purpureis; racemis terminalibus, compositis, erectis; flo-

ribus confertis, sessilibus; calyce turbinato, striato, squamulis albidis densissime tecto. *Tab. V. fig.* 4.

Melastoma (*staminea*): laeviuscula, foliis ovatis, subacuminatis, integerrimis; nervis fuscis; calyce turbinato, striato. *Lam. Dict. Enc. IV. p.* 53. *Pers. Syn. I. p.* 473.

Arbusto di cinque o sei piedi d' altezza: *rametti* rotondi, glabri e pavonazzi.

Foglie opposte, peziolate, ovali, un poco acute in cima, interissime, raramente munite di piccolissimi denticelli nel loro margine, glabre in ambedue le superficie, dai quattro ai cinque pollici lunghe, circa due pollici e mezzo larghe, inferiormente marcate da cinque nervi longitudinali di color pavonazzo cupo, dei quali i tre di mezzo si riuniscono un poco al di sopra della base: le vene trasversali e parallele fra esse situate fra un nervo e l' altro sono pure dello stesso colore dei nervi, come lo sono egualmente i pezioli. Quest' ultimi sono un poco compressi nei lati, con un piccolissimo solco nella lor faccia anteriore, e lunghi dalle otto linee fin quasi un pollice.

Racemi terminali, composti, eretti, con il peduncolo comune quadrangolare, leggiermente solcato nei lati e dello stesso colore dei giovani rami: le sue diramazioni piuttosto corte, angolate, opposte in croce, brevemente divise in tre nella loro sommità, e quindi ancor più brevemente subdivise, sempre però in tre: la lunghezza di quest' ultime divisioni o rametti è da una fino a due linee, e ognuna sostiene tre fiori sessili, aventi alla loro base delle piccole brattee allungate, attenuate all' estremità e coperte al di fuori di minutissime squamme stellate e biancastre.

Calice turbinato, longitudinalmente striato e coperto di squammette stellate come le brattee: *lembo* molto aperto e ampio, diviso in cinque doppj lobi o denti, che gl' interni membranacei e rotondati alla sommità, gl' esterni più piccoli e di forma triangolare. Questa specie di doppio lembo si stacca interamente in giro e cade tosto che il frutto comincia a ingrossare: *membrana annulare* integerrima e glabra.

Corolla: Petali cinque allungati, un poco esternamente convessi verso l'estremità, ottusi, ondulati attorno il margine, un poco giallastri, finamente rugulosi al di fuori allorche osservati sotto la lente, e coperti delle stesse squamme del calice prima della loro apertura: la loro lunghezza è di circa cinque linee; la larghezza una linea e mezza o poco più.

Stami dieci più lunghi della corolla: *filamenti* compressi e nudi: *Antere* lineari, quasi altrettanto lunghe che i filamenti, aventi alla loro sommità due fori corrispondenti alle loro loggie.

Pistillo: *Ovajo* per due terzi infero, cioè aderente al calice, glabro, alquanto ristretto all'apice, dove offre dieci brevissime strie o piuttosto piccoli solchi: *Stilo* filiforme, glabro e presso a poco della lunghezza delli stami: *Stimma* leggiermente concavo.

Frutto: *Bacca* triloculare, rotonda e quasi nera nella sua piena maturità: *Semi* cuneato-angolati, lisci e giallognoli.

Trovasi frequentemente nelle siepi, e sulle colline prossime a *Rio-Janeiro*.

2. *Foglie quinquenervie.*

LEANDRA punicea: ramis dichotomis; foliis ovatis, acutis, subcarnosis, ciliatis, subtus petiolisque piloso-hirtis; racemulis axillaribus, pedunculis calycibusque hirtis.

Piccolo ma grazioso, fruticello di circa tre o quattro piedi d'altezza, con rami piuttosto sottili, dicotomi e nodosi. I giovani rami, la superficie inferiore delle foglie, i pezioli, i peduncoli e i calici sono aspersi di lunghi e radi peli alquanto rigidi di colore rossastro. *Tab. II. fi.* 3.

Foglie opposte peziolate, ovali, acutissime all'estremità loro, interissime, ciliate, un pochetto carnose, con cinque nervi longitudinali che partono tutti egualmente dalla base: la superficie superiore è interamente glabra; l'inferiore aspersa di peli rigidi egualmente che i nervi: la loro lunghezza è

da un pollice e mezzo fino a venti o ventidue linee: la larghezza circa dieci linee. I *pezioli* son coperti di peli simili ai sopra mentovati, sono altresì leggierissimamente solcati nella lor faccia anteriore, rotondati nella posteriore e lunghi tre o quattro linee.

Racemi semplici, assillari, più corti delle foglie e di pochi fiori: *rametti* opposti, aspersi di lunghi peli rigidi, orizzontali e rossastri, egualmente che il peduncolo comune. Alla sommità di ciascuno di essi è situato un unico fiore, raramente due sostenuti da dei brevissimi pedicelli, alla base dei quali trovansi due brattee lineari o lineari-lanceolate, contornate nel loro margine di lunghi peli simili a quelli dei rametti e dei peduncoli.

Calice con il tubo quasi globoso e ispido: il suo lembo è diviso in cinque lobi eguali, ognuno dei quali ha sul dorso, e precisamente presso l'apice, una lunga punta o dente compresso e contornato nei lati di peli simili ai sopra descritti: *membrana annulare* con cinque denti ottusi, e glabra.

Corolla e Stami a noi ignoti.

Pistillo: Ovajo quasi totalmente supero, con otto o dieci lunghi peli sopra la sua sommità che circondano lo stilo: *Stilo* e *Stimma* parimente ignoti.

Frutto: Bacca globosa, triloculare e di un rosso molto acceso: *Semi* non angolati, semiovali, rugulosi e pallidi.

Specie rarissima ritrovata sulle montagne d'*Estrella*, dove l'abbiamo combinata soltanto con le bacche mature, il di cui colore scarlatto faceva un bellissimo contrasto con il verde tenero delle sue foglie.

3. *Foglie quintuplinervie.*

LEANDRA agrestis: hispida; foliis ovato-lanceolatis, acuminatis, subdenticulatis, quintuplinerviis, basi subcordatis; panicula terminali, pro innovatione ramulorum laterali.

Melastoma (*agrestis*) foliis ovato-oblongis, floribus albis

paniculatis. *Aubl. gujan. I. p.* 425. *tab.* 166. *Willd. Sp. II.* 587. *Pers. Syn. I.* 474.

Piccolo frutice di circa tre piedi d' altezza, con i rami rotondi, oscuri e coperti di peli orizzontali, rigidi e ferruginei. Ambedue le superficie delle foglie, i pezioli, i peduncoli e i calici sono coperti dei medesimi peli. Il lembo del calice è diviso in cinque lobi eguali e ottusi, ognuno dei quali ha, come la precedente, sul dorso, e precisamente presso l'apice, una lunga punta o dente rotondo, leggierissimamente solcato nel lato interno e sparso di lunghi peli simili a quelli che si osservano sul tubo del calice. La membrana annulare è un poco sinuata, e glabra. Il suo frutto è una bacca mangiabile, turchina e quasi tendente al nero nella sua perfetta maturità, divisa internamente in tre loggie, e coronata dal lembo del calice che vi persiste.

Trovasi frequentemente con le tre seguenti specie ne dintorni di Rio-Janerio, sempre però nei luoghi montuosi.

LEANDRA fimbriata: hirta; foliis ovatis, acuminatis, crenulatis, subquintuplinerviis, basi subcordatis; racemulis axillaribus paucifloris; floribus decandris, limbo calycis interne fimbriato. *Tab. V. fig.* 5.

Melastoma (*pauciflora*) pilosa, foliis ovatis, subacuminatis, crenulatis, quinquenerviis; racemulis axillaribus terminalibusque paucifloris. *Lamark Diction. encyclop. IV. pag.* 39. *Pers. Syn. I. pag.* 475.

Piccolo *Frutice* simile al precedente, con i giovani rami rotondi e di color pavonazzo cupo. Tutta la pianta, cioè i rami, ambedue le superficie delle foglie, i pezioli, i peduncoli e i calici sono aspersi di peli rigidi color di ruggine; quelli dei rami sono rossastri e impiantati sopra una specie di bulbo o tubercolo, che rende la superficie scabrosa e ruvida al tatto allor che i peli cadono.

Foglie opposte, peziolate, ovali, acuminate, crenulate e ciliate nei margini, il più delle volte leggiermente scavate alla base, con sette nervi longitudinali, dei quali i marginali

tenuissimi, e i tre di mezzo riuniti circa una linea al di sopra della base. Esse sono costantemente ineguali in grandezza, cioè in ogni coppia una più grande, ed una più piccola, ciò che si osserva in quasi tutte le melastomacee: le più grandi hanno quattro in cinque pollici circa di lunghezza, e due e mezzo fino a tre di larghezza; le più piccole due pollici e mezzo fino a tre e mezzo di lunghezza, e venti linee fino a un pollice di larghezza. I pezioli sono solcati nel davanti, convessi nel di dietro e lunghi dalle tre alle otto linee.

Racemi assillari, più corti dei pezioli delle maggiori foglie e composti di circa quindici o venti fiori: alla base dei rametti, e dei peduncoli si trovano delle piccolissime brattee allungate e quasi lineari bordeggiate di peli simili a quelli delle altre parti della pianta.

Calice urceolato, ispido, superiormente alquanto dilatato in un lembo con cinque seni, dai quali resultano cinque brevissimi denti leggiermente espressi, ognuno dei quali ha sul dorso, come nella specie precedente, una lunga punta rotonda, acuta, leggierissimamente solcata nel lato interno e ispida: il bordo interno, cioè la membrana annulare, la quale sembra derivare, come in tutte le piante di questa famiglia, da una tunica che riveste la parete interna del tubo del calice, in questa è divisa in tante lacinie diseguali più o meno profonde e dritte a somiglianza del peristoma che si osserva nelle cassule o sporangi di alcuni Muschi frondosi.

Corolla: Petali cinque, oblongati, ottusi, lunghi presso a poco quanto il calice e rossastri.

Stami dieci altrettanto lunghi quanto i petali o poco più: *Filamenti* compressi e nudi: *Antere* articolate, leggiermente curvate in fuori e il doppio più lunghe dei filamenti.

Pistillo: *Ovajo* per più di due terzi supero, con dieci solchi all'intorno, glabro e ristretto alla sua sommità in una specie di collo allungato a guisa d'un collo di bottiglia, entro il quale rimane nascosto lo stilo per un terzo della sua lunghezza: *Stilo* leggierissimamente angolato e glabro: *Stim-*

ma depresso, il quale supera appena la grossezza dello stilo medesimo.

Frutto: Bacca quasi rotonda e cerulea, la quale, gustandola, ha un agrettino dolce assai grato al palato: *Semi* cuneato-angolati, rugosi e color d'arancia.

4. *Foglie 7—nervie.*

LEANDRA bullosa: foliis ovatis, subcordatis, acuminatis, irregulariter denticulato-ciliatis, septemnerviis, supra bulloso-strigosis, subtus scrobiculatis stellulato-tomentosis; racemulis terminalibus axillaribusque; floribus decandris vel dodecandris.

Melastoma (*bullosum*) foliis subcordato-oblongis quinquenerviis, supra bullato-strigosis, subtus scrobiculatis stellulato-pubescentibus, racemis terminalibus hirtis, calycis limbo quinquedentatis, floribus decandris. *Spreng. neue Entdeck* 2.*tes* *band p.* 172. 173.

M. papillosa. *Lam. Dict. Enc. IV. p.* 18 ?

Frutice ancor più piccolo dei due precedenti, i di cui rami sono rotondi, oscuri, e come i calici, i peduncoli, la superficie inferiore delle foglie e i pezioli, sono coperti di peli ferruginei stellati e stipitati fra i quali se ne trovano alcuni dei semplici e terminati da una glandola allungata.

Foglie opposte, peziolate, di grandezza ineguale, ovali, lievemente scavate alla base, acuminate, inegualmente dentellate nei margini, ciliate, lunghe tre pollici fino a tre e mezzo circa, larghe un pollice e mezzo fino a due, con sette nervi longitudinali che partono tutti dalla base, dei quali i due marginali sono tenuissimi: la superficie superiore è coperta di bolle o verruche quasi triangolari assai rilevate, terminate ciascuna da un lungo pelo rigido, alquanto curvo e giallastro; l'inferiore è densamente coperta di peli stellati, ed offre altrettante fossette corrispondenti alle bolle sopra mentovate, le quali in principio sono quadrangolari e circo-

scritte dalle diramazioni delle vene, quindi internandosi divengono quasi rotonde. I *pezioli* un poco concavi nel lato interno, convessi all' esterno e lunghi quattro in sei linee.

Racemi assillari e terminali, la metà più corti delle foglie, con rametti opposti e divisi sempre in tre, coperti di fitti peli stellati frammischiati da pochi peli semplici glanduliferi, egualmente che il peduncolo comune: *Fiori* un poco più piccoli che nella precedente specie, alla base dei quali trovansi due minutissime brattee lineari-lanceolate, glabre in ambedue le superficie e terminate da un lungo pelo.

Calice globoso, tomentoso al di fuori, con il lembo diviso in cinque lobi rotondati, ciliati e aventi sul loro dorso altrettante punte o denti rotondi sparsi di péli rigidi che sorpassano di poco la lunghezza dei lobi medesimi: *Membrana annulare* radamente ciliata; *cigli* cortissimi e bianchi.

Corolla: Petali cinque ovali, quasi della lunghezza del calice, biancastri e con un piccol seno all' apice assai leggierissimamente espresso.

Stami dieci, qualche volta dodici, altrettanto lunghi quanto i petali, e com' essi inseriti al bordo del calice: *Filamenti* alquanto compressi, e glabri: *Antere* un poco più corte dei filamenti, dritte oppure leggiermente curvate in fuori alla loro sommità.

Pistillo: *Ovajo* per tre quarti infero, rotondato e superiormente coperto di peli bianchi setosi; *Stilo* filiforme, dritto, glabro e della lunghezza delli stami; *Stimma* un poco allargato in un disco piano.

Frutto: Bacca rotonda, interiormente divisa in cinque loggie e coronata dal lembo del calice, che vi persiste: *Semi* un poco angolati, rugosi e giallastri.

LEANDRA strigillosa: foliis ovato-oblongis, denticulatis, 7 — nerviis, apice attenuatis, acuminatis, basi subcordatis, supra verrucoso-strigosis, subtus reticulatis stellulato-mentosis; racemis axillaribus; floribus decandris.

Melastoma (*strigillosa*) foliis quinquenerviis subdenticu-

latis acuminatis, superne strigoso-pilosis, subtus tomentosis, racemis axillaribus, floribus pedicellatis confertis. *Sw. Prodr. p.* 71. *Fl. ind. occid.* 2. *p.* 793. *Willd. Sp. II. p.* 592. *Pers. Syn. I. p.* 475.

Piccolo *Frutice* di tre in quattro piedi d' altezza, con i rami rotondi, e coperti di peli stellati pallidi, frammischiati d' altri peli più lunghi, semplici, glanduliferi e giallastri. I pezioli, i peduncoli e i calici sono egualmente coperti di simili peli.

Foglie opposte, peziolate, ovato-allungate denticolate, attenuate verso l' apice, acuminate, un poco scavate alla base, con sette nervi longitudinali, dei quali i due marginali vanno a perdersi nello stesso margine poco al di sopra della base, cioè a un quarto, oppure un quinto della lunghezza della foglia: la superficie superiore è coperta di verruche o papille angolate, terminate ciascuna da un pelo rigido alquanto curvo e giallastro, e frammezzate da pochi e piccoli peli ramosi o stellati; la superficie inferiore è densamente coperta di peli stellati, ed offre delle fossette corrispondenti alle suddette papille come nella specie precedente, ma molto meno profonde. La maggior lunghezza è di tre pollici e mezzo, o poco più; la maggior larghezza venti linee circa. I pezioli sembrano un poco compressi nei lati; la loro lunghezza è di cinque o sei linee.

Racemi assillari, lunghi due pollici e mezzo fino a tre, dritti in principio, dipoi alquanto curvi, poco ramosi, con i rametti opposti, ognuno dei quali porta sulla sua sommità tre fiori un poco grandetti, sessili e aventi ciascuno alla sua base due minute brattee lineari-lanceolate, ciliate e con ambedue le superficie coperte dei soliti peli stellati: delle simili brattee trovansi ancora, sebbene un pochino più grandi, alla base dei rametti, i quali, egualmente che il peduncolo comune, sono quasi quadrangolari e irsutissimi.

Calice campaniforme allungato e ispido, il di cui lembo è diviso in cinque lobi eguali alquanto profondi, ottusissimi,

ciliati, con la loro faccia interna, aspersa di minutissimi peli stellati: ognuno di questi lobi ha sul suo dorso una punta o dente rotondo lungo una linea fin quasi a una linea e mezza, un poco curva in dentro e coperto anch' esso di peli stellati e glanduliferi come tutta la parte esterna del calice: *Membrana annulare* interissima e glabra.

Corolla: Petali cinque allungati, ottusissimi, un poco più corti del calice e di color violetto tendente al rosso.

Stami dieci più lunghi dei petali: *Filamenti* leggierissimamente compressi verso la base, e glabri: *Antere* della medesima lunghezza dei filamenti, un poco curve in dentro, articolate e gialle.

Pistillo: *Ovajo* quasi interamente infero, ristretto all'apice e prolungato in un breve collo, sul di cui orlo trovansi alcuni pochi e radi peli dritti terminati da una glandola allungata e giallastra: *Stilo* filiforme, dritto, glabro e più corto delli stami: *Stimma* un poco carnoso, il quale però non oltrepassa la grossezza dello stilo.

Frutto: Bacca globosa, a cinque loggie, coronata dal lembo del calice, mangiabile e turchiniccia: *Semi* cuneato-angolati, rugosi e color d' arancia chiaro.

INDICE

Dei generi e delle specie contenute nella presente Memoria.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I.

Fig. 1. *a. Rhexia elliptica.*
b. Calice tagliato per d'avanti e spalancato per render visibile il pistillo, ingrandito.
c. Stame parimente ingrandito.

—— 2. *a. Rhexia triflora.*
b. Calice tagliato verticalmente per metà e suo pistillo, ingrandito.
c. Stame ingrandito.
d. Uno dei peli che si osservano attorno il margine dei petali, ingrandito.

—— 3. *a. Rhexia estrellensis.*
b. Brattea di grandezza naturale.
c. Calice tagliato verticalmente per metà, ove si osserva uno de' suoi lobi staccato ed il pistillo, ingrandito.
d. Stame ingrandito.
e. Porzione di lamina d'una foglia, ingrandita e veduta superiormente.
f. Una delle papille o verruche che ricuoprono la superficie della suddetta porzione di foglia ancor più ingrandita.
g. La stessa porzione di foglia ingrandita veduta inferiormente.
h. Uno dei peli che ricuoprono i nervi della medesima ancor più ingrandito.

—— 4. *a. Rhexia superba.*
b. Porzione di ramo legnoso nella sua naturale grossezza.
c. Brattea rappresentata nella sua naturale grandezza.
d. Calice ingrandito, diviso per metà, e veduto dal lato esterno.

Fig. 4. *e*. Lo stesso veduto dal lato interno, ove si osserva uno dei suoi lobi staccato, con più la cassula in esso contenuta, e alquanto aperta in uno dei suoi angoli.

f. Stame ingrandito.

—— 5. *a*. *Rhexia herbacea*.

b. Fiore ingrandito.

c. Calice aperto con cassula, ingrandito.

d. Pistillo più grande del naturale circa il doppio.

e. Stame ingrandito.

TAVOLA II.

Fig. 1. *a*. *Rhexia corymbosa*.

b. Stame ingrandito.

c. Pelo glanduloso del filamento assai più ingrandito.

d. Calice verticalmente diviso per metà con pistillo, il tutto ingrandito ed il doppio.

—— 2. *a*. *a*. *Melastoma strangulata*.

b. Brattea di grandezza naturale.

c. Calice di grandezza naturale.

d. Sezione verticale del medesimo, ingrandito.

e. Sezione orizzontale del germe assai più ingrandito.

f. Petalo di grandezza naturale, veduto dal lato interno.

g. Lo stesso ingrandito.

h. Stame di grandezza naturale.

i. Il medesimo ingrandito.

—— 3. *a*. *Leandra punicea*.

b. Calice tagliato verticalmente per metà, e in esso la cassula, ingrandito.

c. Seme assai più ingrandito.

—— 4. *a*. *Rhexia sebastianopolitana*.

b. Stame rappresentato nella sua grandezza naturale.

c. Il medesimo ingrandito.

Fig. 4. *d*. Calice intero, ingrandito.

e. Lo stesso diviso verticalmente per metà all'oggetto di far vedere il pistillo.

f. Porzione di foglia ingrandita, veduta inferiormente.

g. La medesima veduta dal lato suo superiore.

TAVOLA III.

Fig. 1. *a*. *Leandra involucrata*.

b. Calice rappresentato nella sua naturale grandezza.

c. Il medesimo ingrandito, diviso per metà e veduto dal lato esterno.

d. Ancora il medesimo, veduto dal lato interno per rendere ostensibile il pistillo in esso contenuto.

e. Petalo di grandezza naturale.

f. Lo stesso ingrandito.

g. Stame di grandezza naturale.

h. Il medesimo ingrandito.

i. Una delle brattee che si trovano di ciaschedun fiore, rappresentata nella sua grandezza naturale.

k. Una delle due brattee, che si trovano situate alla base dei rametti terminali, e che gli servono come d'involucro, parimente rappresentata nella sua grandezza naturale.

l. Porzione di foglia ingrandita, veduta dal lato inferiore.

m. La medesima dal lato superiore.

n. Una delle papille o verruche che ricuoprono la medesima, ancor più ingrandita.

o. Sezione orizzontale della bacca ingrandita.

—— 2. *a*. *Leandra salicifolia*.

b. Petalo di grandezza naturale.

c. Il medesimo ingrandito.

d. Calice ingrandito, dal quale ne è stata tolta una porzione ad oggetto di render visibile il pistillo in esso contenuto.

Fig. 2. *e.* Calice intero parimente ingrandito.
f. Membrana annulare ingrandita.
g. Stame di grandezza naturale.
h. Lo stesso ingrandito.
— 3. *a. Leandra corcovadensis.*
b. Calice ingrandito, dal quale ne è stata tolta una porzione per rendere ostensibile l'ovajo in esso contenuto.
c. Brattea di grandezza naturale.
d. La medesima ingrandita.
e. Una delle piccole verruche delle quali è coperta la pagina superiore delle foglie.
f. Sezione orizzontale d'una bacca, ingrandita.
g. Seme ancor più ingrandito.
— 4. *a. Leandra hirta.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Il medesimo ingrandito.
d. Calice diviso quasi per metà, e assai ingrandito per render ben visibili i denti esterni situati alla base dei lobi, nei quali è diviso il lembo.
e. Il medesimo veduto internamente.

TAVOLA IV.

Fig. 1. *a. Leandra rubella.*
b. Brattea rappresentata nella sua grandezza naturale.
c. La medesima ingrandita.
d. Petalo nella naturale grandezza.
e. Il medesimo ingrandito.
f. Membrana annulare ingrandita.
g. Sezione orizzontale d'una bacca ingrandita.
h. Seme ancora più ingrandito.
— 2. *a. Melastoma albicans.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Lo stesso ingrandito.

Fig. 2. *d*. Stame di grandezza naturale.
e. Il medesimo ingrandito.
f. Calice ingrandito, dal quale ne è stato tolto una porzione per render visibile il pistillo in esso contenuto.
g. Bratiea di grandezza naturale.
h. La medesima ingrandita.
i. Bacca matura di grandezza naturale.
k. Seme ingrandito.

—— 3. *a*. *Melastoma hymenonervia*.
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Il medesimo ingrandito.
d. Stame di grandezza naturale.
e. Lo stesso ingrandito.
f. Calice rappresentato nella sua naturale grandezza.
g. Il medesimo ingrandito, mancante d' una piccola porzione, che è stata tolta per rendere visibile il pistollo in esso contenuto: vi si osserva altresì uno dei lobi, nei quali è diviso il lembo, staccato.
h. Una delle squamme stellate, delle quali è esteriormente coperto il calice suddetto, ingrandita.

—— 4. *a*. *Melastoma suaveolens*.
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Lo stesso ingrandito.
d. Stame di grandezza naturale:
e. Il medesimo ingrandito.
f. Calice di grandezza naturale.
g. Il medesimo ingrandito, a cui se ne vede tolta una porzione per rendere visibile il pistillo in esso contenuto.
h. Uno dei peli stellati, dei quali è esternamente coperto il calice suddetto.
i. Bacca matura di grandezza naturale.
k. La medesima ingrandita.

Fig. 4. *l.* Seme di grandezza naturale.
m. Il medesimo ingrandito.

TAVOLA V.

—— 1. *a.* *Leandra hirsutissima.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Il medesimo ingrandito.
d. Stame di grandezza naturale.
e. Lo stesso ingrandito.
f. Calice verticalmente tagliato per metà con entrovi il pistillo, ingrandito.

—— 2. *a.* *Leandra variabilis.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Il medesimo ingrandito.
d. Stame di grandezza naturale.
e. Il medesimo ingrandito.
f. Calice a cui ne è stata tolta una porzione per render visibile il pistillo in esso contenuto, ingrandito.
g. Uno dei peli, dei quali è esternamente ricuoperto il calice suddetto.
h. Membrana annulare ingrandita.

—— 3. *a.* *Leandra estrellensis.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Lo stesso ingrandito.
d. Stame di grandezza naturale.
e. Il medesimo ingrandito.
f. Calice tagliato per metà all'oggetto di render visibile il pistillo in esso contenuto, ingrandito.
g. Membrana annulare, ingrandita.
h. Uno dei peli che ricuoprono esternamente il calice suddetto, assai ingrandito.
i. Uno dei corpi glandulosi e ramosi, che ricuoprono le estremità dei giovani rami, i nervi, ec. parimente ingrandito assai.

Fig. 4. *a.* *Leandra staminea.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Il medesimo ingrandito.
d. Stame di grandezza naturale.
e. Lo stesso ingrandito.
f. Calice ingrandito, e veduto dal lato esterno.
g. Il medesimo, dal quale ne è stata tolta una piccola porzione per render visibile il pistillo in esso contenuto.
h. Una delle squammette stellate, delle quali il medesimo calice è esternamente ricuoperto.

—— 5. *a.* *Leandra fimbriata.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Il medesimo ingrandito.
d. Stame di grandezza naturale.
e. Il medesimo ingrandito.
f. Calice ingrandito, mancante di una piccola porzione, che è stata tolta per render visibile il pistillo in esso contenuto.
g. Membrana annulare, ingrandita.
h. Uno dei peli che si osservano sopra i giovani rami con porzione di scorza del medesimo ramo; il tutto ingrandito.

—— 6. *a.* *Leandra capillaris.*
b. Calice ingrandito, al quale ne è stata tolta una porzione per render visibile l'ovajo in esso contenuto.
c. Uno dei peli che si trovano sparsi sopra il calice suddetto.

TAVOLA VI.

—— 1. *a.* Rametto di fiori della *Melastoma mandioccana.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Il medesimo ingrandito.

Fig. 1. *d.* Stame di grandezza naturale.
e. Il medesimo ingrandito.
f. Calice di grandezza naturale.
g. Il medesimo tagliato verticalmente per metà per mostrare il pistillo in esso contenuto, ingrandito.

—— 2. *a.* *Bertolonia nymphaeifolia.*
b. Petalo di grandezza naturale.
c. Stame di grandezza naturale.
d. Il medesimo ingrandito.
e. Calice e Cassula ingranditi.
f. La Cassula spogliata del calice che la rivestiva, e rappresentata nella sua naturale grandezza.
g. La medesima ingrandita, e spalancata forzatamente per far vedere la colonnetta centrale, le tre placente aderenti alla medesima ed il coperchio fissato alla sua sommità.
h. Seme assai più ingrandito.

T. I
F. 1.
c
a
b
b
d
F. 4.
F. 3.
a
a
b
e
d
F. 5.
a
b
a
f
h
g
e
c

G Galli dis.º

Firenze lito Salucci N.º 523

T. II.
F.1.
a
d
F.2.
a
b
c
d
e
f
g
i
h
F.3.
c
b
a
e
F.4.
b
a
d
e
g
f

T. II.

F. 1 a b c d e

F. 2 a b c d e f g h i

F. 3 a b c

F. 4 a b c d e f g

G. Galli dis.

Firenze Lito. Salucci N.° 518.

Firenze Lit. Salucci N. 519.

G. Galli dis. Firenze Lit. Salucci N. 519.

T. IV

F. 2.

b c g h f f d e k i a

F. 4.

c d e b c h i f l m k g a

Firenze Lito: Salucci N.° 521.

G. Galli dis.

Firenze. Lito. Salucci N.o 521.

Firenze Lito. Salucci N. 522.

G Galli dis.

Firenze Lito: Salucci N° 522.

Firenze Lito: Salucci N.° 517.

G. Galli dis.o Firenze Lito. Salucci N.o 519.

SOPRA UN GALVANOMETRO

CON NUOVE AGGIUNTE

MEMORIA

DEL SIG. CAV. LEOPOLDO NOBILI

PRESENTATA

Alli 31. *Luglio* 1826.

DAL SIG. PROFESSOR

GIUSEPPE TRAMONTINI SOCIO

ED APPROVATA

DAL SOCIO SIGNOR PROFESSOR

GIOVANNI BATTISTA AMICI.

L'istromento che ho l'onore di presentare alla Società Italiana, è bensì costrutto sul principio del primo mio Galvanometro, ma ne differisce poi per molte modificazioni ed aggiunte, le quali rendono l'istromento più sensibile per le ricerche delicate, più preciso negli esperimenti di misura, e più comodo in generale pei differenti usi, a cui il Fisico lo destina ad ogni momento. Il numero e la qualità delle innovazioni sono tali che danno alla macchina un aspetto interamente nuovo, non disgiunto forse da certa eleganza, dovuta del tutto all'abilità di chi ha combinato i diversi meccanismi (*). Da questo lato parmi che l'opera lasci poco o nulla

---

(*) Io deggio questa macchina alla singolare compiacenza del Sig. Dottore

da desiderare: così fosse per riuscire egualmente utile onde meritare il suffragio dei Dotti a cui si presenta.

La *fig.* 1. rappresenta il galvanometro ridotto nelle sue dimensioni, e montato in tutte le sue parti a riserva degli aghi astatici che si veggono sospesi in alto in vece d'essere collocati al lor posto.

AAA, tavola sostenuta da tre viti che servono a livellarla.

BBB, orlo d'una scatola circolare, la quale passa attraverso della tavola a cui è stabilmente fissata. Vedi lo spaccato di questo pezzo nella *fig.* 2.

CCC, piatto d'ottone che gira sopra il perno della scatola dentro l'orlo BBB. Esso piatto copre tutto il voto della scatola, ed una piccola porzione del ripiano *bb* (*fig.*[a] 2.) Questo ripiano è coperto da una striscia di panno verde.

D, telajo del moltiplicatore coperto in gran parte dal circolo graduato EEE.

FF, colonna che sostiene l'asta GG, da cui pendono gli aghi astatici *su*, *u's'*.

CVVVC, campana di cristallo che copre l'istromento: essa poggia dentro un incavo praticato appresso all'orlo del piatto. Se ne vede la sezione in *c. c.* della *fig.*[a] 3. spaccato di tutto il piatto.

Gli aghi astatici vanno collocati in guisa che il superiore destinato all'uffizio d'indice resti un tantino sollevato dal piano del circolo graduato, su cui dee girare liberamente. La distanza degli aghi va regolata per modo che mentre l'ago superiore si trova al suo posto, l'inferiore cada nel mezzo del telajo del moltiplicatore. S'introduce in questo luogo passandolo per la fenditura romboidale fatta appositamente ne' pezzi che ha da traversare.

Minghetti mio buon amico e concittadino. Egli l'ha eseguita ne' pochi momenti d'ozio che gli concede l'esercizio della sua professione, circostanza che accresce a un tempo e il pregio del lavoro e il debito della mia riconoscenza.

Perchè gli aghi siano nella giusta loro posizione, bisogna inoltre che il loro asse di rotazione passi esattamente pel centro del circolo EEE. e che la loro direzione coincida con quella della linea dei o.°

Per soddisfare alle condizioni accennate occorre innanzi tutto poter innalzare ed abbassare sino a un certo segno gli aghi astatici pendenti da un filo, che si presume già tagliato prossimamente della lunghezza che conviene. Tali movimenti d'alto in basso e viceversa si ottengono col girare la palla F': girando questo pezzo a dritta, l'asta s'innalza, girandolo a sinistra, l'asta s'abbassa (1).

Per collocare l'asse di rotazione degli aghi nel centro del circolo graduato necessitano due movimenti, uno *laterale*, e l'altro *longitudinale*. Si consegue il primo girando la vite H (2); si consegue il secondo girando la vite K (3).

---

(1) L'asta GG traversa la palla, e passa dall'un capo all'altro della colonna. La parte ch'entra nella palla è fatta a vite; il rimanente è tondo a riserva dell' estremità inferiore, la quale è squadrata per un certo tratto. Questo tratto entra in un pezzo, squadrato anch'esso internamente, per impedire all'asta di moversi circolarmente allorchè questa s'innalza o si abbassa al girare della palla F'. Nella fig. 4. sono disegnati i pezzi relativi al meccanismo della palla : sono essi disposti gli uni al disotto degli altri, secondo l'ordine con cui vanno montati. Le viti e madreviti che si corrispondono, sono indicate colle stesse lettere.

Il pezzo quadrangolare in cui si perde l'estremità inferiore dell'asta GG, è segnato in *dd* della fig. 3. : si fissa a vite alla porzione di colonna che passa al disotto del piatto CC.

(2) Il giuoco di questo meccanismo è tutto coperto dal piatto. Il pezzo *dd* (fig. 3.) riceve l'appendice *ef* la quale vi si fissa d'intorno con una vite di pressione. L'appendice è poi formata di una grossa viera, e d'una specie d'anello ovale tagliato obbliquamente in *xx*. La vite H è sostenuta inferiormente dalla base d'un castelletto fissato al piatto, e che è disegnato a parte in ZZ. Sulla vite H scorre una madrevite guernita di due denti x', y', il primo de' quali è fatto per iscorrere lungo l'intaglio *xx* dell' anello ovale ; mentre l'altro y' va per la guida *yy* del castelletto ZZ. La colonna gira dentro la propria base.

(3) Questo movimento s'intende alla sola ispezione della fig. L'arco *pqr*

Il filo degli aghi astatici pende direttamente da un cappelletto conico *a* che porta un piccolo indice, ed è fatto per girare dentro allo scudetto *bb*. Questo circoletto è diviso di 15. in 15., e spaccato, insieme colla palla che lo sostiene, nella direzione d'uno de' suoi raggi per dare passaggio al filo di sospensione. Quest'appendice offre il mezzo di tener conto degli effetti dovuti alla torsione del filo, quando questi sieno tali da riuscire sensibili.

Abbiam visto dove sono collocati i movimenti per ridurre gli aghi astatici all'altezza conveniente, e nel giusto centro del circolo graduato. Resta a vedere come i medesimi aghi si collochino sulla direzione della linea di o°. Per avere questa coincidenza non credo che siasi usato finora altro metodo che quello di girare a mano tutta la macchina sino a quel segno che conviene. Questa pratica va soggetta a troppi inconvenienti per essere tollerata in un istrumento che aspira a un certo grado di perfezione. Quello che stiamo descrivendo, non riceve a mano che il solo movimento necessario a ridurre la linea centrale della tavola nella direzione del meridiano magnetico. Si è a questo fine munita la tavola d' una piccola bussola LL, il cui ago è così distante da quelli del galvanometro, che questi non ne risentono alcuna azione. Del rimanente la bussola non è fissata al piano della tavola: si può levare e rimettere a piacimento, non essendovi per essa che un conveniente incavo per riceverla.

La giusta coincidenza dell' indice colla linea dei o.° si ottiene poi facendo girare il piatto CC sul perno che lo sostiene. Serve a quest'oggetto un ingranaggio comune, col mezzo del quale il piatto gira al girare dell'albero M (4). Per-

è spaccato nella sua parte inferiore, i ricci *g*, *g* entrano nella fessura, e servono di guida al pezzo mobile

(4) Vedi lo spaccato della scatola nella fig. 2. *m*M albero che gira sul sostegno *pq*; *rr* rocchetto che ingrana i denti d' un arco circolare fissato al disotto del piatto. Quest' arco non è disegnato nella sezione del piatto per non confondere la fig. 3.

venuti alla coincidenza si fissa il piatto stabilmente coll'ajuto d'una vite di pressione applicata al fianco opposto della tavola, quasi dirimpetto all'albero M (5).

Dissi altrove (6) che per quanta cura si pigli al fine di scegliere pel galvanometro due aghi egualmente calamitati, ve ne ha sempre uno che è di qualche poco più attivo dell'altro, e che tende per conseguenza a strascinare il suo compagno nel meridiano magnetico. Questa tendenza avrebbe il pieno suo effetto, se gli assi magnetici dei due aghi coincidessero esattamente nello stesso piano; ma siccome all'atto pratico questa coincidenza non si ottiene giammai, così il piano degli aghi non si vede mai confondere con quello del meridiano magnetico. Devia sempre d'un certo numero di gradi, i quali si riducono facilmente a meno di 15. o 20. colla sola avvertenza di allineare i due aghi con una discreta aggiustatezza. Per ridurre la linea dei 0.° del circolo graduato nella direzione dell'indice magnetico basterebbe per conseguenza un movimento di 30 in 40° nel piatto. L'ingranaggio ne somministra uno ad esuberanza di 70°.

Sul ripiano posteriore della scatola BB. è posto in E'E' un arco di circolo graduato, su cui scorre un piccolo indice fissato alla circonferenza del piatto CC, e destinato a notare il giro che si fa fare al piatto medesimo quando si corregge la deviazione degli aghi magnetici. In quel movimento il filo di sospensione si torce di quello stesso numero di gradi che il piatto percorre. Veramente tale torsione è così leg-

(5) Vedi la fig. 2. N*n* vite che gira dentro il sostegno *st* costruito a foggia di mascella; *s't'* altra mascella che si avanza e ritira colla vite N*n*. Una striscia circolare d'ottone è poi fissata al disotto del piatto in guisa da girare ne' movimenti di questo fra le due mascelle *st*, *s't'*. Si serrano queste contro la lista interposta quando vuolsi fissare il piatto.

(6) Annali di Chimica e Fisica di Pavia, Anno 1825. Bimestre 4. e 5.

giera da trascurarsi ordinariamente: ad ogni modo è questo un elemento di cui si può tener conto col mezzo dello scudetto *bb*.

L' indice del piatto serve assai bene al momento di registrare la divisione EEE sotto l' ago magnetico che fa le funzioni d' indice, quando la punta *e* ha percorso quel numero di gradi, di cui l' indice magnetico deviava dalla linea dei 0°. Sul principio dell' operazione questa linea è già vicinissima alla posizione che si ricerca; si tralascia allora di muovere il piatto; si attende che terminino le oscillazioni inevitabili degli aghi, e poi si dà l' ultima mano alla correzione, la quale non soffre alcuna difficoltà quando la coppia degli aghi sia bene aggiustata sotto al filo di sospensione.

Il telajo del moltiplicatore è disegnato nella *fig.*ª 5. alquanto ingrandito: DD ne è la projezione orizzontale, D'D' la verticale. I primi miei telaj avevano precisamente la forma parallelepipeda, ed erano aperti in tutte le loro sei faccie. Ho cangiata l' una e l' altra di queste due particolarità. Il nuovo telajo presenta la forma circolare nelle due faccie verticali che vanno coperte dal filo conduttore. Così i poli dell' ago interno trovano nel filo di quelle due faccie un' azione che non s' allontana mai da loro, siccome accade ne' telaj di forma parallelepipeda. Oltracciò la faccia superiore del telajo è sprofondata di tanto quant' occorre per alloggiarvi dentro i varj ordini di giri che il filo conduttore fa d' intorno al telajo. Di quì ne derivano due vantaggi: l' uno di preparare un miglior piano al collocamento del circolo graduato; l'altro d'avvicinare sempre più l'azione dei fili all' ago interno. In tanta prossimità, egli è vero che quest' ago corre rischio d' impegnarsi ne' peli ch' escono dalla seta onde si veste il filo conduttore; ma si è facilmente posto riparo a tale sconcerto chiudendo con sottili lamine tutto il contorno del telajo, a riserva per altro delle due faccie laterali che lascio aperte per pulire l' interno del telajo quand' occorre.

Due sono le avvertenze principali da aversi rispetto al

filo del moltiplicatore ; l' una risguarda la sua grossezza, l'altra il numero de' suoi giri d'intorno al telajo. In quanto alla grossezza m'era già accorto fino dai primi miei tentativi per migliorare il galvanometro, che di troppo era sottile il filo d' $\frac{1}{4}$ di millimetro impiegato da Oersted e da altri fisici nella costruzione di quello strumento. Una grossezza maggiore conduce assai meglio le correnti elettriche senza andare soggetta a verun altro inconveniente. Il filo che scelsi per il primo mio galvanometro, era già grosso $\frac{1}{5}$ di linea. Questo diametro presenta già molti vantaggi: pure guadagnasi ancora a crescerlo di qualche poco, come mi sono assicurato con reiterate prove. Il filo che copre il nuovo telajo, ha $\frac{1}{4}$ di linea di grossezza. Bisogna ricordarsi che due sono le specie di correnti da misurarsi col galvanometro, le *idro-elettriche* , e le *termo-elettriche*. Egli è specialmente per quest' ultime che s'avvantaggia non poco ad assegnare una certa grossezza al filo conduttore. Questo filo è sempre di rame ricotto : operazione che giova per adattarlo bene al contorno del telajo. Bisogna per altro guardarsi dal non bruciarlo punto nè poco quando si ricuoce: altrimenti si perde nel filo una parte della sua facoltà conduttrice.

Due erano gli ordini di giri , con cui copriva il telajo del primo mio galvanometro: per compiere tutte quelle rivoluzioni si esigeva un filo lungo 29. in 30. piedi. Ora il filo più grosso che forma il nuovo moltiplicatore, compie sul telajo quattro ordini di giri, ed è lungo 44. piedi. Non avrei potuto crescere di tanto questa lunghezza senza avere aumentato in una certa proporzione il diametro del filo.

Istituendo un esatto confronto fra uno dei primi miei galvanometri e l'attuale, ritrovo che la stessa corrente eccitata dall'acqua distillata fra due pezzettini di rame e di zinco , porta lo stesso sistema d' aghi astatici a 9.° nel primo galvanometro, ed a 12.° nel secondo. Questo non disprezzabile aumento di sensibilità risulta in parte dalla minore distanza dell' ago interno dai giri del filo, ed in parte dalle

dimensioni di questo stesso filo più forti in lunghezza non meno che in grossezza.

Le estremità del filo ravvolte insieme passano in *d* (*fig.*[a] 1.) attraverso del piatto: così unite continuano sino all'orlo dello stesso piatto, ch' esse trapassano obbliquamente per un foro praticato a bella posta nella grossezza del metallo. Escono in *d'*, dove si dividono per congiungersi l'una alla colonnetta R, l' altra alla colonnetta R'. Queste due specie di piccoli balaustri appartengono in via d' appendice al piatto, a cui sono fissate per mezzo di due orecchie d'ottone. Le colonnette sono di rame ed isolate dall' ottone sopra due zoccoletti d' osso onde mettere alla disposizione del fisico un' circuito in cui non entri che una sola specie di metallo. È troppo interessante l' esperimento delle correnti eccitate in una sola specie di metallo per non riconoscere l'utilità d'un appendice, che serve a verificare quel fatto in una maniera egualmente comoda che diretta (7).

Oltre alle colonnette di rame R, R' ve ne sono altre quattro O, O, O', O', le quali servono per tutti gli altri casi. Sono esse d' ottone, e riunite insieme con due lamine dello stesso metallo incastrate solidamente nel piano della tavola. Le colonnette della tavola si fanno comunicare con quelle del piatto per mezzo di laminette metalliche alquanto flessibili, onde si prestino ai movimenti del piatto cui sono at-

---

(7) Le correnti termo-elettriche eccitate nel circuito d' un solo metallo appartengono senza dubbio alla classe delle più deboli: ciò nullameno l' istrumento le manifesta in un modo ben distinto. S' impegnino per esempio due fili di rame grossi $\frac{1}{4}$ di linea sotto alle viti delle colonnette R, R'. Si pieghino ad uncino le estremità libere dei due fili, ed uno di questi capi uncinati si arroventi alla fiamma d' una candela per passarlo in seguito dentro all' uncino non riscaldato. Fatto questo si premano vivamente insieme i due uncini, e si vedrà subito partire l' indice dalla linea dei 0°. e spingersi oltre i 90°. ogni qualvolta l' esperimento sia eseguito colla debita sollecitudine.

taccate le appendici R, R'. Si hanno sovente diverse correnti da scandagliare l'una dopo dell' altra: occorre in allora egualmente che in altri casi di avere più fili attaccati alle estremità del galvanometro. Colle quattro colonnette della tavola si provvede facilmente a tutte le occorrenze.

Gli aghi astatici continuano ad essere lunghi 19 in 20 linee, e grossi $\frac{1}{5}$ di linea. Mi servo ordinariamente degli aghi da ricamo del N.° 7, i quali hanno a un dipresso le suddette dimensioni.

Costumava dapprima ad infilzare i due aghi in una paglia: gl'infilzo adesso più volentieri nella nuda costa di certe penne, come sono p. e. le più corte che si cavano dalla coda de' gallinacci. Trovo in questa sostituzione due vantaggi: l' uno che la costa di tali penne non si spacca punto quando le traversano i due aghi; l' altro ch'essa si presta meglio della paglia ai piccoli torcimenti che ha da soffrire quando si tratta di ridurre gli aghi magnetici allo stesso piano. Nel preparare questi aghi bisogna aver cura che il centro di gravità del sistema coincida possibilmente col centro di figura. Così l'indice si manterrà sempre, girando, in mezzo del circolo graduato, e così si eviteranno que' tracolli che nascono ne' sistemi malamente sospesi, e che rendono alle volte difficilissima l'operazione di fermare le coppie molto delicate sulla linea dei 0.°

Dei due aghi il superiore solo serve da indice, come si è già notato: l' altro gira dentro al telajo da cui rimane coperto. Non è indifferente il posto che hanno da occupare. L'ago che ha più magnetismo va collocato dentro al telajo, siccome quello che soffre maggior azione dai giri ripetuti del moltiplicatore. Quest'avvertenza m'era sfuggita nel corso delle prime mie ricerche: sebbene non sia di grandissimo momento, pure merita anch'essa d'essere presa in considerazione.

Il filo di sospensione termina in un occhietto a punta fatto con un filo di metallo ben sottile. Tal punta si vede in *p* (*fig.*[a] 6.): essa serve ad unire gli aghi astatici al filo di

sospensione. I fili che si traggono dal bozzolo, sono ordinariamente doppj, quantunque si presentino sotto l'aspetto d'un filo solo. Questa loro doppiezza non manca mai di palesarsi dopo d'aver fatti bollire i fili dentro un pò di lisciva. Il miglior modo di sospensione è d'impiegare un solo dei due fili che compongono il filo vergine (8).

Il telajo D (*fig.*[a] 1. e 5.) entra coi quattro suoi piedi in altrettanti buchi praticati nel piatto. Il circolo graduato posa nel mezzo sulla faccia superiore del telajo, ed alla circonferenza è sostenuto da tre colonnette *e*, *e*, *e*. Il circolo va collocato in modo che il suo asse passi esattamente pel centro *c* del telajo, e la sua linea dei 0°. risponda con eguale precisione alla retta *oo*, intorno cui sono egualmente distribuiti i giri ripetuti del moltiplicatore.

Il circolo graduato ha due divisioni concentriche, l'una molto maggiore dell'altra. La più piccola serve alla lunghezza dell'indice ordinario *su* (*fig.* 6.): la più grande serve allo stesso indice allungato con un' appendice *ef*. Colla divisione interna che è di 3 in 3 gradi, rimane incerta l'indicazione de' gradi non segnati. Colla divisione esterna che dà il mezzo grado a dirittura, si arriva facilmente colla stima ad occhio a leggere il quarto di grado. È questa una precisione al di là dei bisogni ordinarj.

L'appendice *ef* consiste in un sottilissimo filo o bava di vetro che si unisce alla punta *s* dell'ago superiore mediante un tubetto di paglia *g*. L' estremità *e* della bava è annerita per distinguerla meglio sul fondo bianco del circolo graduato. È inutile d'avvertire che l'appendice *ef* va contrappesata con un pò di metallo *y* da applicarsi all' altro lato *n*.

Queste aggiunte sono sicuramente d' una leggierezza difficile da superarsi. Ciò non dimeno l'istrumento perde in grazia loro una parte notabile della sua sensibilità. La resisten-

---

(8) Per le differenze che nascono a questo riguardo, vedi la nota (10).

za che l'ago allungato soffre per parte dell'aria, è la causa principale della sua inerzia. Se gli aghi differiscono poco nella forza del loro magnetismo, quella resistenza basta a fermarli fuori del luogo del loro giusto equilibrio; onde per servirsi con sicurezza dell'indice allungato, conviene adattare l'appendice ad una coppia d'aghi, la cui differenza di magnetismo sia tale da richiamarli ad una posizione stabile d'equilibrio, vincendo dappertutto la resistenza che l'aria oppone al libero movimento del sistema (9). Non è questo in allora da impiegarsi nelle ricerche d'un'estrema delicatezza: va riservato per le correnti più sensibili, delle quali interessi di conoscere la misura con tutta quella precisione che si può desiderare in siffatto genere di ricerche.

La *fig.*ª 7. rappresenta un piccolo vaso di porcellana montato sopra una scatola di metallo L'L' dello stesso diametro della bussola LL (*fig.*ª 1.): così può collocarsi nel posto di questa, e servire comodamente alla misura delle correnti idroelettriche. Per le comunicazioni sorgono ai lati due colonnette d'avorio forate un poco alla cima onde ricevere gli archi metallici *pq*, *p'q'*. Questi archi terminano in forma di morsa per serrarvi dentro le lastrine elettro-motrici che si vogliono esperimentare coi conduttori umidi. Le comunicazioni dei pezzi della vaschetta colle estremità del galvanometro si stabiliscono poi per mezzo di sottili laminette già preparate che partono dagli archi *pq*, *p'q'*, e s'impegnano sotto alle viti delle prime colonnette *o*, *o'* della tavola del galvanometro (*fig.*ª 1.).

Ho unito alla vaschetta un assortimento di lastre di dif-

---

(9) Si può anche ricorrere ad un altro espediente, a quello cioè di collocare sul dinanzi del galvanometro una calamita abbastanza attiva per non permettere al sistema dei due aghi di fermarsi in più luoghi. Potrà un tale ripiego giovare in altri incontri, vale a dire quando si vorrà diminuire la sensibilità dell'istromento senza cangiare gli aghi del galvanometro (Annali di Chimica e Fisica ec. ec. Anno 1825. bimestre 5.°)

ferenti metalli per esperimentarle le une dopo le altre alle estremità degli archi pq, $p'q'$ (*fig.*[a] 7.). Quando la vaschetta è piena di qualche liquido, le laminette vi pescano dentro per la lunghezza di 23 millimetri. Hanno tutte l'istessa larghezza e grossezza, la prima è di 6 mil. la seconda di $\frac{1}{3}$ di mil.

Esperimentate coll'acqua distillata alla distanza di 32 mil. le une dalle altre hanno dato i seguenti risultati

Zinco e	platino	= 59.° di deviazione
	argento	= 57.° idem
	rame	= 50.° idem.
	ferro	= 39.° idem.
	piombo	= 33.° idem.
	stagno	= 24°. idem.

La coppia degli aghi impiegata in questa scala è una delle più sensibili ch' abbia saputo procurarmi (10). Armata delle appendici della *fig.* 6. non ritorna quasi mai all'istesso posto. Del resto così armata, in un esperimento eseguito nelle stesse circostanze di sopra, quella coppia ha presentato i risultati che si notano quì sotto al solo oggetto di dare un'idea di quanto perde in delicatezza l'istromento coll' aggiunta di pesi che sembrerebbero di prima giunta tali, per la loro leggerezza, da pregiudicare ben poco la mobilità del sistema.

(10) Si può desumere la mobilità delle coppie dalle deviazioni che gli aghi soffrono sotto una data torsione del filo di sospensione. La coppia di cui si parla, sospesa ad un filo *semplice* ben preparato, devia di 5 in 6 gradi dalla sua linea d' equilibrio con una torsione al filo di 360°. Con un filo vergine, vale a dire *doppio*, quella deviazione cresce di 2 in 3 gradi.

T.° XX pag 185
Fig 1
V
G
F
H
A
B
C
D
E
K
M
O
R

Fig. 1

Fig. 2

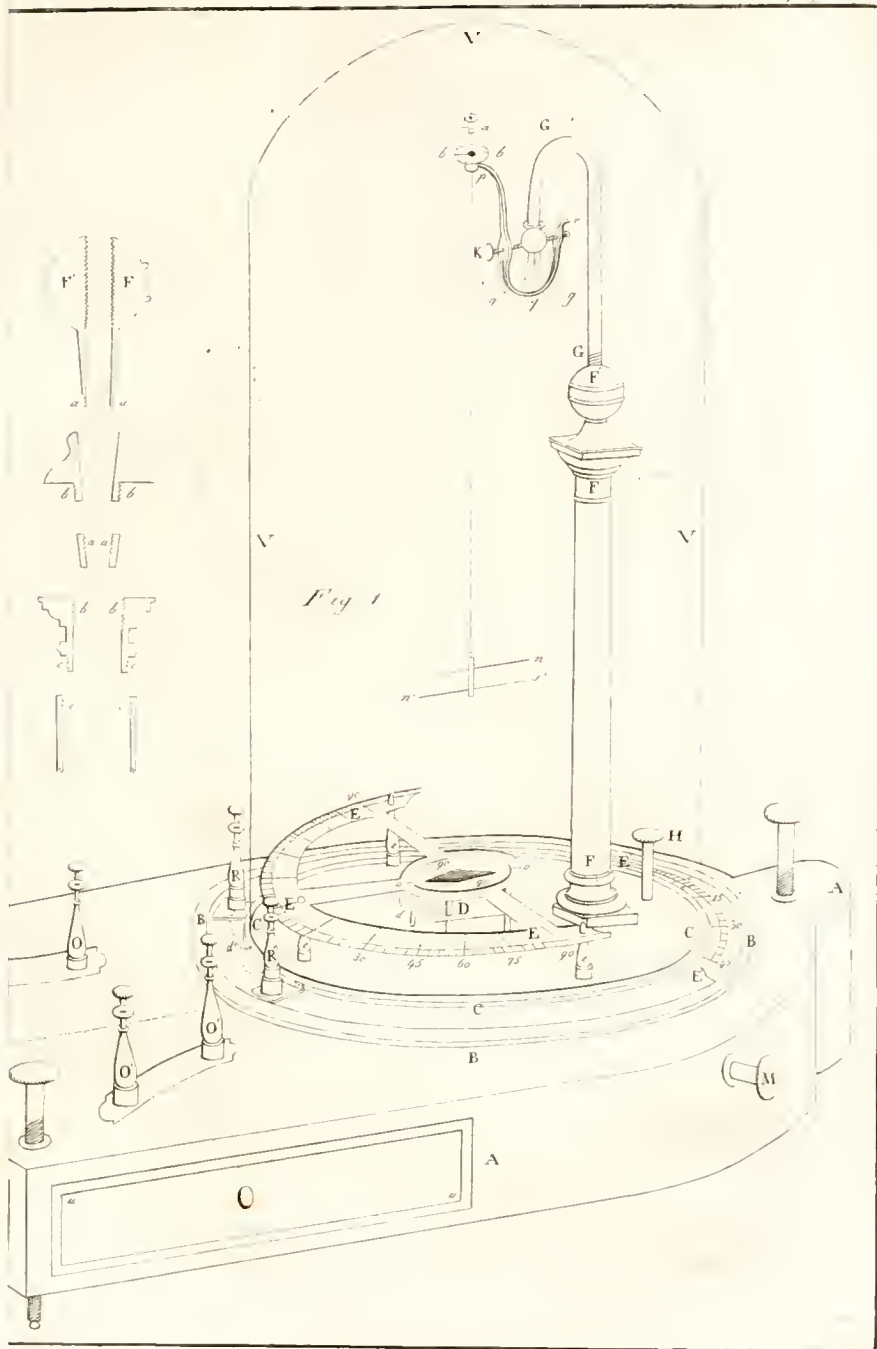
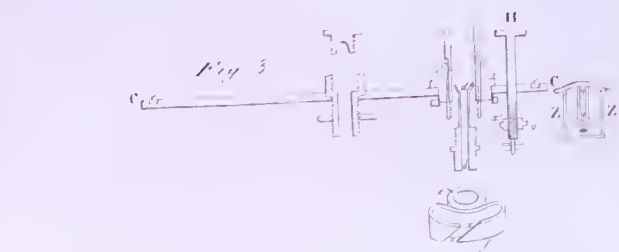
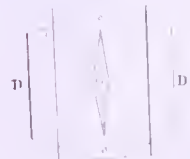
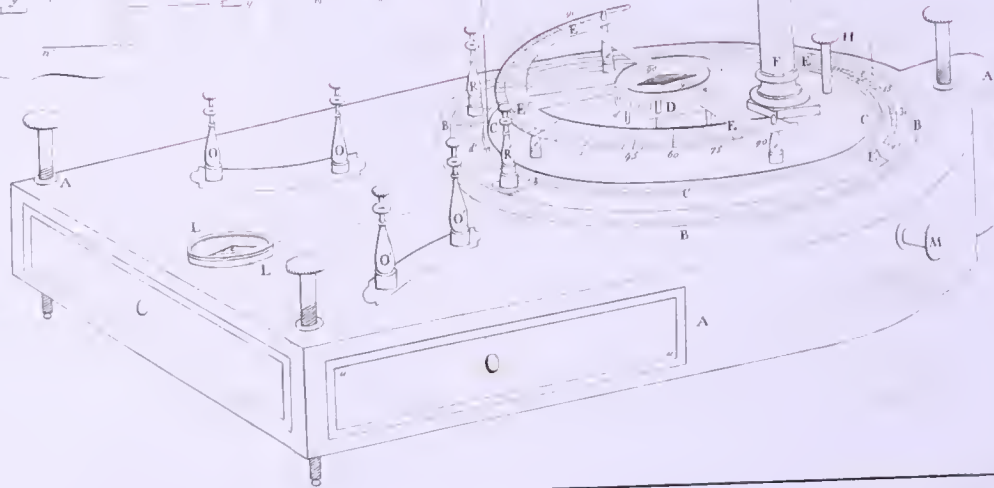
Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

		Deviazione
Zinco e	platino	= 15.° 45′
	argento	= 14.° 0′
	rame	= 10.°
	ferro	= 4.° 0′
	piombo	= 3.° 0′

Si disse a suo luogo che la bussola LL (*fig.* 1.) serviva ad orientare la tavola del galvanometro. Oltre a quest'uffizio essa si presta ad un altro, guernita che sia del pezzo rappresentato nella *fig.* 8. Questo pezzo consiste in una lastra d'ottone L″L″, vota internamente per adattarsi all'orlo della bussola, e tale ch'essa sostiene due coppe d'avorio *a*, *a*′, e due colonnette *bb*, *b′b′* dell'istessa materia. Queste ultime portano un filo conduttore *cdefg*, il quale termina colle sue punte presso al fondo delle due coppe. Situando la lastra L″L″ sull'orlo della bussola, si ha in quest'appendice preparato un galvanometro per le grosse correnti degli elementi alla Wollaston.

La tavola è guernita di due cassettini dove si custodiscono i varj attrezzi dell'istrumento. Sono amendue incassati nella parte massiccia della tavola l'uno da una parte in *uu* (*fig.*[a] 6.) l'altro dal lato opposto. Anche sul dinanzi si vede un'impostatura, ma questa è finta, e serve di semplice ornamento.

SPERIENZE
SOPRA LA BILE
MEMORIA

DEL PROFESSOR

DOMENICO MORICHINI

Ricevuta adì 29. Novembre 1827.

L'esame delle sostanze animali, come di tutti gli altri corpi terrestri fu con tanto zelo ed ardore intrapreso dai chimici della seconda metà del secolo decorso, potentemente in ciò secondati dal perfezionamento degl' istromenti, e dei mezzi di analisi, che può dirsi con verità essere nata in quel tempo la chimica animale, dalla quale sonosi già ottenuti risultamenti utili del pari alla fisiologia, ed alla patologia. Contutto ciò andrebbe lungi dal vero chi credesse essere giunte a tal perfezione le analisi chimiche delle sostanze, ma specialmente degli umori animali, che la loro composizione fosse intieramente svelata, e nulla più rimanesse a sperare da nuovi tentativi. Per avere una prova convincente della ulteriore perfettibilità di questo ramo di umane cognizioni, basterà prendere ad esempio uno degli umori animali i più diligentemente analizzati, com' è la bile, e si scorgerà subito, che non ostante le due pregevolissime analisi sopra di essa istituite da Thenard (*a*) e da Berzelius (*b*), oltre molte altre sperienze importanti aggiunte da Chevreul (*c*), Lassaigne (*d*), Cheval-

---

(*a*) Memoires de la Societé d'Arcneil. Tom. I.°

(*b*) Biblioth. Britannique. Scienc. et arts. Tom. 54. pag. 27. e seg.

(*c*) Annal. de chimie. Tom. 95. pag. 5. e seg.

(*d*) Ann. de chimie et physique. Tom. XI. pag. 104. e seg.

lier (*a*), Orfila, e da altri, pure il soggetto non è così perfettamente dichiarato, che molti dubbii non rimangano ancora sopra varii punti di analisi di questo liquido animale.

Incominciano diffatti a nascere le incertezze dal poco accordo che si scorge fra i risultamenti delle analisi dei due celebri chimici sopracitati. Thenard (*b*) riconosce nella bile di bove due principj distinti, una *resina* cioè, ed un principio particolare, cui dà il nome di *picromele*. Berzelius (*c*) all' opposto riguarda come sostanze identiche la resina, ed il picromele, e chiama ambedue indistintamente *resina della bile*, o *principio bilioso*. Thenard inoltre non crede ben provata l' esistenza del picromele nella bile dell' uomo sano, e l' esclude affatto da quella di porco, che riguarda composta da una resina combinata con la soda a guisa di un sapone resinoso, sciolto in un liquido con alcuni sali. Berzelius per lo contrario riguarda come un fatto generale ed invariabile l' esistenza del principio bilioso nella bile di ogni animale munito dell' organo epatico, come generale, ed invariabile è la presenza di una sostanza speciale in ogni liquido delle secrezioni, p. es. del *muco* nell' umore separato dalle membrane mucose, dell'*albume* nel siero del sangue, e nel liquido separato dalle membrane sierose, dell'*urea* nelle urine ec. Nè quì finiscono le incertezze. Molti di quelli che si erano occupati della composizione della bile prima di Thenard e di Berzelius (*d*), avevano creduto di trovarvi l' albume; Berzelius crede che il muco e non l' albume esista nella bile e sia cagione della sua viscosità. Brande riguarda la bile come uno degli umori animali i più putrescibili (*e*), locchè avevano creduto prima di lui altri chimici, e soprattutto Boerhaave: Thomson, Thenard, Berzelius, e generalmente i chimici moderni la riguardano

(*a*) Ann. de chimie et physique Tom. IX. pag. 400.

(*b*) luog. citat.

(*c*) luog. cit.

(*d*) Boyle, Boerhaave, Baglivi, Cadet, Wan-Bochaute e molti altri.

(*e*) Manuel de chimie; Traduct. de Planche. Volum. 2. pag. 124.

per lo contrario come poco o nulla putrescibile perchè non somministra alla distillazione che poca ammoniaca. Il processo di Thenard per ottenere il picromele è tacciato da Brande come troppo complicato, e perciò non atto a somministrare i materiali della bile come vi si trovano, ma piuttosto cangiati per i mezzi di analisi messi in uso. Aggiungasi a tutto questo che con il processo di Thenard si ottiene il suo *picromele* intieramente o quasi scolorato, mentre con il processo di Berzelius il *principio bilioso* che coincide col *picromele* è colorato in verde-giallo, come la bile da cui proviene. Finalmente Thenard in una nota aggiunta al suo Trattato di chimica (Edizione del 1824.) avverte che Chevreul ha trovato la colesterina nella bile umana, e ne ha annunziata l' esistenza in tutte le altre specie di bile, e pensa ancora, che ogni bile contenga un poco di acido margarico, ond' egli stesso (Thenard) è tratto nel dubbio, se il picromele sia una sostanza di suo genere, o un composto dei suddetti, e forse altri principj, e soggiunge infine di occuparsi di queste ricerche. Io non so dove Chevreul abbia annunziate le sue scoperte della colesterina nella bile umana, ed in quella di altri animali, nè conosco fino al momento che scrivo (15. Ottobre 1827.) alcun' addizione o rettificazione che Thenard abbia fatta alla sua antica analisi della bile. (1)

Volendo pertanto meglio istruirmi sopra tutt' i dubbi fin quì enunciati, io ho fatte alcune sperienze sopra varie specie di bile che ho potute procurarmi, e sono i risultamenti di queste sperienze che espongo in questa Memoria, dichiarando che ne conosco bene l' imperfezione, ma che potranno, se non altro, servire di stimolo a quelli che attendendo unicamente alla coltura, ed all' insegnamento della chimica, possono consagrare a questo genere di ricerche un tempo più lungo di quello che a me è permesso di spendervi.

(a) Vedi la nota aggiunta in fine di questa Memoria.

Io cominciai le mie sperienze dalla bile di porco riguardata da Thenard e generalmente dagli altri chimici de' nostri tempi, meno Berzelius, come diversa da tutte le altre, e precisamente come un sapone resinoso a base di soda.

BILE DI PORCO.

1. Questa bile fu raccolta da trenta vescichette di fiele, fra le quali alcune erano ripiene di una bile viscida, altre della consistenza del sego, ed altre di una bile assài liquida. Così pure il colore della medesima variava dal giallo fosco al giallo-verdognolo. Sapendo che la diversità nella consistenza e nel colore non dipende che da circostanze particolari ed individuali, le quali nulla influiscono sopra la natura essenziale di questo liquido, la bile contenuta nelle trenta vescichette fu versata e mescolata in un vase comune, e così raccolta aveva un colore giallo-cupo, e tingeva in giallo vivo lo smalto bianco della porcellana, o la carta bianca. Non alterava sensibilmente le carte tinte con la curcuma, neppure 24. ore dopo ch' era stata raccolta. Aveva un peso specifico alquanto superiore a quello dell'acqua stillata, e propriamente = 1,021 a 16.° R.

2. Una porzione di questa bile fresca posta in un tubo graduato e mescolata ad una piccola parte di acido idroclorico svolse del gas acido carbonico che ugualiava il 32.^{esimo} del suo volume. Altra porzione eguale della stessa bile posta in un tubo simile ripieno di gas acido carbonico, per mezzo dell'agitazione ne assorbì un volume notabile, e divenne spumeggiante; dopoche però le bolle furono sparite, ed ebbe svolta una gran parte del gas acido assorbito, ne ritenne a temperatura pari (16.° R.) il trentaduesimo del suo volume senz'abbandonarlo col riposo di 30. ore circa.

3. Mescolata coll'alcool precipitò alcuni fiocchi, che raccolti sopra un filtro, ed esposti ad una temperatura elevata in una capsola di platino si rammollirono e si fusero, quin-

di si rigonfiarono, e si carbonizzarono spandendo vapori ammoniacali che ripristinavano il colore delle carte arrossate con la tintura di laccamuffa, ed arrossavano le carte gialle di curcuma.

4. Messa a bollire senza miscuglio non esibì alcuna sorta di precipitato, ma sembrò addensarsi uniformemente fino alla consistenza di estratto, separando però alla superficie molta spuma carica di fiocchi verdognoli, che disseccati sopra una carta si raggrinzarono in sottilissime pellicole che si carbonizzavano ad un fuoco vivo emettendo vapori ammoniacali.

5. Gli acidi solforico, idroclorico, nitrico, ed anche acetico diluiti col triplo di acqua precipitarono la bile di porco prima in giallo, e poi in verde. Il liquido soprastante al precipitato riteneva egualmente il color verde; la bile però mescolata con l'acido nitrico dopo due giorni esibì un cambiamento di colore consistente in questo, che il deposito dal verde passò al violetto sporco, il liquido si scolorò e finalmente il deposito si divise in due, l'uno biancastro al fondo, e l'altro leggermente giallo alla superficie del liquido. Quest'azione dell'acido nitrico sopra la bile di porco merita di essere rischiarata con ulteriori sperienze, alle quali io non potetti attendere in quel momento.

6. La soluzione di allume puro produsse altresì sopra la bile di cui trattiamo un precipitato denso, ed il liquido rimase quasi affatto scolorato. Anche il solfato di magnesia precipitò dei grumi gialli, ma il liquido soprapposto rimase molto opaco, e di un colore intensamente giallo.

7. L'acqua di calce dette un precipitato giallo abbondante, e la bile si scolorò. Raccolto il precipitato sopra un filtro, ed asciugato, fu in parte trattato con l'acido acetico, il quale con piccolissima anzi dubbia effervescenza sciolse tutto, ma con l'aggiunta di poc' acqua depose nuovamente un precipitato.

8. Un' altra porzione del precipitato ottenuto con la cal-

ce esposto al fuoco in una capsola di platino si rigonfiò, e quindi divenne incandescente, come una sostanza piroforica, molto tempo prima che la capsola fosse rovente, e lasciò infine un carbone molto poroso, e leggiero.

9. Il liquido scolorato che si ottenne raccogliendo sul filtro il precipitato prodotto dalla calce fu diviso in due porzioni. L' una fu trattata con l' acido acetico in eccesso che produsse un turbamento lattiginoso e grumoso nel liquido, senza però che si precipitasse al fondo del vase alcuna sostanza. Questo liquido svaporato lasciò un resïduo, che si rigonfiava al fuoco, si anneriva spandendo vapori ammoniacali, quindi si fondeva, e si accendeva svolgendo un fumo denso, come le resine, e lasciando un carbone poroso e leggero.

10. L' altra porzione mescolata con acido solforico in piccolo eccesso precipitò abbondantemente una sostanza grumosa, e gialla pallida, che si comportò al fuoco come il residuo della precedente.

11. Il precipitato ottenuto con l'acido solforico dalla bile di porco recente, lavato prima con acqua calda, che lo faceva subito passare dal giallo al verde, fu posto in parte in una capsola di porcellana, nella quale venne riscaldato fino alla carbonizzazione completa. I fenomeni che si osservarono furono i seguenti. Incominciò prima a spandere un' odore di sostanza animale cotta, quindi un fumo vaporoso con il puzzo ammoniacale ed empireumatico, e di poi un fumo denso o quasi secco, che si accese con accostarvi un lume, e comunicò una viva fiamma alla sostanza fusa che rimaneva nella capsola. Rimase infine al fondo di questa un carbone lucente mentre verso i suoi orli si era raccolto del nero-fumo.

12. Il resto (ed era la maggior parte) del deposito ottenuto per mezzo dell' acido solforico fu diluito con acqua bollente aggiungendovi a poco a poco del carbonato di calce in polvere, finchè tutto l' acido solforico del liquido fosse stato neutralizzato. Il colore passò egualmente dal giallo al verde. Lo svaporamento fu spinto fino a secchezza, e sul

residuo aderente al vase fu versato a più riprese dell' alcool bollente finchè il solfato di calce rimasto indisciolto fosse quasi intieramente scolorato.

13. Il liquido verde ed acido dal quale erasi separato il deposito dei precedenti due paragrafi fu neutralizzato ancor esso con il carbonato di calce svaporato fino a siccità, e quindi trattato con l' alcool bollente fino allo scoloramento del residuo di solfato e carbonato di calce. I liquori alcoolici colorati di queste lavande furono riuniti a quelli del precedente paragrafo.

14 I liquori alcoolici delle due precedenti sperienze furono svaporati a calore di stufa di circa 60.° R. per riaverne tutto ciò che avevano sciolto, e si ottenne così una sostanza verde, fragile, fusibile ai 60°. R., elettrizzantesi negativamente per frizione, e per riscaldamento, infiammabile con emissione di fumo denso, di un sapore amaro - dolce, del poso specifico = 1,081, e del peso assoluto di grani 230. provenienti dal trattamento di quattr' oncie e mezza di bile di porco; locchè indica la proporzione di questa sostanza nella bile = 0, 088. circa.

15. Questa sostanza pertanto sembra avere tutt' i caratteri del picromele di Thenard, e per meglio riconoscerne la natura, ne furono trattati 50. grani con l' acqua prima fredda, e poi bollente. Dopo il raffreddamento si trovò che l' acqua ne aveva sciolti 33. grani, giacchè 17. ne furono ritrovati al fondo della capsola sotto la forma di una sostanza di color verde cupo, fusibile, e solubile nell'alcool bollente senza residuo. Si aggiunse allora all' alcool del carbone animale, e si continuò a far bollire il miscuglio per pochi minuti, e quindi così bollente fu gettato sopra un filtro. L' alcool passò quasi affatto scolorato e sensibilmente amaro. Tingeva in rosso le carte di laccamuffa, e con il raffreddamento non lasciò deporre alcuna sostanza. A piccole porzioni del medesimo aggiungendo qualche goccia di acqua o di acido solforico si otteneva un' intorbidamento che rendeva il liquido opalino, e dopo mol-

ti giorni al fondo del bicchiere si deponeva una sostanza bianco-gialletta, untuosa al tatto, e fusibile, che aveva tutt' i caratteri dell' acido margarico. Diffatti svaporata la soluzione alcoolica con l'ebollizione, si ottennero dieci grani di una sostanza lucente, parte aghiforme, e parte lamellosa, di un colore bianco-gialletto, attaccaticcia al vaso, e che godeva di tutt' i caratteri dell' acido margarico, e quelli del picromele di Thenard.

16. Il carbone che aveva servito allo scoloramento dell' alcool, d' onde fu ritratto il prodotto accennato, posto in un tubo di vetro, e riscaldato vivamente somministrava copiosi vapori ammoniacali che ripristinavano il colore della laccamuffa arrossato da un acido, e tingevano in rosso le carte di curcuma, e deponevano infine sulle pareti superiori fredde del tubo qualche cristallo di carbonato ammoniacale.

17. Anche la soluzione acquosa dei 33. grani (15) fu sottoposta allo stesso trattamento, ma il liquido acquoso non passò così scolorato come l' alcool, ed il carbone ritenne circa 25 grani della sostanza disciolta, che potevano in gran parte ricuperarsi per mezzo dell' alcool bollente affuso più volte sopra il carbone medesimo. Svaporando quindi separatamente le due soluzioni, acquosa cioè ed alcoolica si riebbero 27. grani della stessa sostanza bianco-gialletta, amarodolcigna, fusibile ed infiammabile, fornita dei caratteri comuni all' acido margarico, ed al picromele di Thenard.

18. Il carbone animale impiegato in quest' ultima sperienza si comportò al fuoco come quello che aveva servito a scolorare la soluzione alcoolica.

19. Risulta dunque dall' esposto finora 1.° Che il picromele della bile di porco non si scioglie intieramente nell' acqua come nell' alcool (15) ma che anche la parte del medesimo lasciata dall' acqua è solubile nell' alcool; 2.° che il picromele della bile di porco ottenuto per precipitazione con l' acido solforico tanto disciolto nell' acqua quanto nell' alcool, diviene scolorato per mezzo della ebollizione sopra

il carbone animale, e che dalla svaporazione di queste soluzioni spogliate della parte colorante si ottiene un picromele assai simile a quello che Thenard suole ottenere con la precipitazione dell' acetato di piombo. E questa somiglianza è così perfetta che laddove il picromele colorato si mantiene secco al contatto dell' aria anche per molti mesi, quello privato di colore attira dopo pochi giorni l' umidità atmosferica, e si rammollisce, come appunto avverte Thenard.

20. Infine dai risultamenti di queste ultime sperienze sembra potersi dedurre che sopra 50 grani di picromele colorato, 37. erano di picromele puro, e 13 di parte colorante ritenuta dal carbone animale. Io non credo però questi numeri esatti, giacchè il carbone riteneva sempre un poco di sostanza combustibile con fiamma. In una sperienza più in grande, nella quale furono impiegati cento grani di picromele colorato di porco, e 300. di carbone animale non si riebbero che 62 grani di picromele senza colore.

21. I sali contenuti nella bile di porco sono i medesimi che quelli contenuti nella bile di bove, ma in una proporzione molto maggiore, giacchè da 3. oncie medicinali della bile di porco si ottennero per mezzo di una completa calcinazione 38. grani di sali, locchè porta la proporzione dei medesimi a circa 0,022. Vi si trovano in una forte proporzione il solfato di soda e di calce.

BILE DI BOVE.

22. Questa bile ha formato il soggetto principale delle ricerche di Thenard e di Berzelius, e siccome io mi proponeva di paragonare fra loro le proprietà del picromele di porco con quelle del picromele di bove e di qualche altro animale, così sotto questo aspetto soltanto io mi sono occupato della bile di bove.

23. Il suo colore era giallo tendente al verde. Il suo peso specifico a 13.° R. era = 1,017. Precipitava in giallo con

l'acido solforico, ma il precipitato lavato con l'acqua calda, o fredda diveniva verde.

24. Da nove oncie ossia 5184. grani di questa bile furono precipitati con l'acido solforico, 264. grani di picromele, trascurando quello ritenuto dal liquido acido sopra-stante, e quello che potè restare aderente al solfato di calce formato durante la neutralizzazione dell' acido solforico unito al picromele precipitato. Io dunque non separai dalla bile di bove, che 0,051 di picromele, ma la quantità non separata può valutarsi senza errore ad una metà di quella ottenuta, come ho osservato in altre sperienze.

25. Le proprietà caratteristiche del picromele di bove secondo Thenard, che se ne occupò particolarmente, e che per il primo introdusse questo nome in chimica sono le seguenti (*a*). „È senza colore ed ha lo stesso aspetto e la stes„ sa consistenza della trementina addensata. Il suo sapore è „ in principio acre ed amaro, ed il suo peso specifico più „ grande che quello dell' acqua. Sottoposto all' azione del „ fuoco il picromele perde una parte della sua viscosità, si „ rigonfia, si decompone senza dare che pochissimo o anche „ niente di ammoniaca carbonata. Si conserva lunghissimo „ tempo senz' alcuna alterazione: esposto all' aria ne attira „ leggermente l' umidità: è solubilissimo nell'acqua e nell'al„ cool. Scaldato leggermente con gli acidi idroclorico, nitri„ co, e solforico convenientemente diluiti, forma un compo„ sto viscoso sul quale l'acqua non ha che pochissima azio„ ne. Gli alcali e la maggior parte dei sali non ne turbano „ affatto la soluzione „.

26. Thenard (*b*) per ottenere il suo picromele si serve del seguente processo. Dopo aver separata dalla bile la ma-

---

(*a*) Mem. citat. ed in particolare *Traité de chimie* Tom. 4.° pag. 382. Edizione del 1824.

(*b*) Memoires de la Societé d'Arcueil Tom. 1. pag. 50. e seg.

teria gialla, che per avventura vi si trovasse sospesa precipita, il liquido intiero ovvero il suo estratto ridisciolto in acqua con l'acetato di piombo del commercio, nel quale fa disciogliere un' ottava parte di litargirio, e così ottiene ciò ch' egli chiama resina. Quindi separando il liquido quasi scolorato, che rimane sopra il precipitato, ottiene da questo una seconda precipitazione per mezzo dell' acetato di piombo comune. Ridiscioglie il precipitato; tratta la soluzione con una corrente di gas idrogeno solforato, onde precipitare l' ossido di piombo, caccia l'eccesso di acido acetico con l' ovaporazione, ed ottiene il suo picromele puro.

27. Ora il picromele che io ho ottenuto dalla bile di bove seguendo il processo di Berzelius (*a*) e di Thomson (*b*), è di un color verde che tende al giallo, è fusibile, infiammabile, attira dopo qualche tempo l' umidità dall' aria, ma in principio è secco, diviene negativamente elettrico con il riscaldamento, e lo stropicciamento, si rammollisce ai 27.° R., e si fonde ai 50°, ha un peso specifico = 1,3076, si scioglie incompletamente nell' acqua finchè è colorato. Meno dunque qualche piccola modificazione che non distrugge alcuno dei suoi caratteri essenziali, il picromele della bile di bove rassomiglia perfettamente alla resina (così detta) della bile di porco, e che io ho chiamata picromele di questa bile.

28. Le sole differenze rimarchevoli che sembrano distinguere il picromele di Thenard dal principio bilioso di Berzelius, o dalla resina della bile di Thomson, o infine dalla sostanza che imitando il loro processo io ho ottenuta nelle mie sperienze sono: 1.° che il picromele di Thenard è senza colore, ed il nostro è verde giallastro, e 2.° che quello è intieramente solubile nell' acqua come nell' alcool, ed il nostro lo è incompletamente nel primo solvente.

29. Per riconoscere la cagione di queste differenze, io ri-

(*a*) Biblio. Brit. Scien. et art. Tom. 54. pag. 32. e seg.

(*b*) System. de chimie Tom. 4. pag. 471. Trad. de Riffault ann. 1818.

petei sul picromele della bile di bove il trattamento con il carbone animale, e ne ottenni una sostanza dotata di tutte le proprietà del picromele di Thenard, ed inclusivamente di essere senza colore, e di sciogliersi egualmente bene e senza residuo tanto nell' acqua, quanto nell' alcool.

30. Nel trattamento indicato cento grani di picromele colorato di bove richiese per lo scoloramento 250. grani di carbone animale, i quali ritennero 29 grani di sostanza colorante, e non se ne riebbero che 71 di picromele senza colore. Come nell' altra sperienza (16) la sostanza colorante ritenuta dal carbone animale era manifestamente una sostanza azotata, e con l' azione del fuoco dava i prodotti delle sostanze animali, e principalmente il carbonato di ammoniaca, mentre niuna traccia di questo sale si ebbe trattando allo stesso modo il picromele scolorato.

31. Ma questa sostanza colorante azotata è dessa *l' albume* secondo i chimici dell' età precedente, ovvero il *muco* secondo Berzelius?

Io credo che alcune delle sperienze eseguite (3. 4. 7.) sopra la bile di porco provino abbastanza l' esistenza dell'albume in questa bile senza escluderne perciò quella del muco. E siccome il muco è ordinariamente la sede del colore della cute umana nel reticolo Malpighiano, nella membrana nerognola dell' occhio detta uvea, così è ragionevole il credere che il muco entri ancor esso nella composizione della sostanza colorante, ed azotata del picromele.

32. Ma a provare l' esistenza dell' albume nelle diverse specie di bile da me esaminate, e specialmente in quella di bove, io ne ho riempiuto un tubo ricurvo a guisa di lettera U, e dentro di questo l' ho assoggettata all' azione di un apparato elettromotore di cinquanta elementi o coppie di un pollice e mezzo di lato, ed ho osservato che intorno al filo positivo si formavano dei grumi verdi, che distaccandosi alla più leggera scossa salivano alla superficie del liquido trascinati dalla corrente del gas ossigeno, e vi si raccoglievano in

mezzo ad una spuma copiosa, ovvero se erano più grandi cadevano al fondo, mentre nel gambo negativo le bollicine di gas idrogeno trascinavano egualmente la spuma, ma senza alcun grumo. Ciò che però merita maggiore attenzione, e decide della esistenza dell' albume nella bile si è, che la parte di questo liquido contenuta nel gambo, ove pesca il filo positivo diviene profondamente colorata, mentre l'altro gambo del filo negativo esibisce della bile più diafana, ed appena colorata in giallo chiaro. Ma in seguito io tornerò a discutere l' esistenza dell' albume nella bile, anche appoggiato ai risultamenti di qualche altra sperienza. Intanto non voglio ommettere che la bile del gambo positivo durante l' azione dell' apparato tingeva in rosso le carte di laccamuffa, e questo fenomeno cessava quando la bile che vi si conteneva, toccava il *Maximum* del suo coloramento; e per lo contrario tingeva in rosso le carte di curcuma la bile del gambo negativo fino a che il suo scoloramento fosse giunto al colmo. Ma questo fenomeno dipende da tutt'altra causa, che dal principio colorante, come vedremo in seguito.

BILE DI BUFALO.

33. La bile di bufalo rassomiglia molto a quella di bove per la sua viscosità, odore e sapore, se non che vista in massa ed a luce riflessa, ha un color verde molto più intenso, benchè tinga in giallo i vasi di porcellana bianca nei quali si raccoglie, o i corpi bianchi che vi s' immergono. Quando è fresca, tinge leggermente in rosso le carte di curcuma, e quella che io esaminai aveva a 16.° R. un peso specifico = 1,096.

34. Una libbra di questa bile fu precipitata con l'acido solforico, come le precedenti. Si depose un sedimento intensamente verde, ed il colore della bile, dalla quale si era ottenuto questo precipitato, rimase egualmente verde ma più chiaro.

35. Il precipitato separato per mezzo della decantazione del liquido, e lavato con poca acqua fredda, fu diviso in due porzioni, una delle quali fu neutralizzata con il carbonato di calce, l'altra con il carbonato di barite in polvere. Quindi sopra i due miscugli venne affuso a più riprese dell'alcool bollente, finchè le ultime porzioni di questo liquido passassero chiare, e non più colorate. Si svaporarono in seguito le due soluzioni alcooliche riunite, e si ottennero 288. grani di picromele; ma siccome non tutto si era precipitato dalla bile rimasta tuttora verde, ed acida, così fu ancor questa neutralizzata con il carbonato di calce, si svaporò di poi sino a siccità, e sul residuo si fece lo stesso trattamento, che sul picromele precipitato. L'alcool impiegato alla lavanda di questo residuo fu svaporato, e si ebbero altri 62. grani circa di picromele che riuniti ai 288. ottenuti nella prima operazione formano 350. grani di questa sostanza ottenuti da una libbra medica di bile di bufalo, senza tener conto di ciò che aderiva ancora ai solfati di calce, e di barite formati durante la neutralizzazione, giacchè ambedue questi sali terrosi (ma specialmente il solfato di barite) erano tuttora notabilmente colorati. Da questa sperienza risulta dunque che la bile di bufalo da me esaminata conteneva per lo meno 0, 051 di picromele.

36. Questo picromele appena disseccato era lucente, di color verde pallido e fragile, composto di aghi e laminette confusamente intralciate. Era amaro-dolcigno e nausea-bondo, come il picromele di bove. Il suo peso specifico fu trovato = 1,333. (*a*). Si rammolliva fra i 35.° e 40.° R. e si fon-

(*a*) Il peso specifico del picromele di porco e di bove era stato preso prima con l'areometro di Nicholson e con una bilancia idrostatica sensibilissima ai decimi di grano, e si era ottenuto per il picromele di porco il peso specifico = 0, 928. e per quello di bove = 1, 101. Ma essendosi osservato che durante la pesata i picromeli cedevano all' acqua una porzione della loro sostanza fino a rendérla colorata, furono rigettati questi pesi come erronei, e si prese il par-

deva completamente a 70.° (*a*). Diveniva anch' esso negativamente elettrico tanto per frizione, quanto per riscaldamento. Si comportava con l' alcool, e con l'acqua come il picromele di porco, e di bove, onde sembra chiaro che questo principio della bile sia veramente identico nelle tre specie da me finora esaminate, salve le piccole modificazioni di alcune proprietà, che annunziano qualche varietà di composizione, o meglio di proporzione nei principj o materiali che costituiscono il picromele, o il principio proprio della bile. Il picromele di bufalo si rammollisce, e prende le apparenze della trementina addensata più presto e più decisamente di quello di bove.

37. Per lo scoloramento della bile di bufalo fu eseguito lo stesso processo che era stato adottato per la bile di porco e di bove (15. 29), cioè la soluzione alcoolica del picromele si tenne in ebollizione per alcuni minuti sopra il carbone animale, del quale 200. grani bastarono a scolorare 100. di picromele. Il tutto ancor bollente fu gettato sopra un filtro, e lavato più volte con altre porzioni di alcool bollente. Si ricuperarono 68. grani di picromele scolorato dalla soluzione alcoolica svaporata; il rimanente, parte andò perduto nella svaporazione e disseccamento tanto del carbone che del picromele, e parte si ritrovò aderente allo stesso carbone animale nel peso di grani 16.

38. Il carbone che aveva servito a questa operazione esposto al fuoco in tubo di vetro, si comportò come quello delle operazioni simili eseguite sopra la bile di porco e di

---

tito di formare con i tre picromeli di porco cioè, di bove, e di bufalo altrettante pallottole, e di avvilupparle con sottilissima stagnuola di eguali dimensioni. I pesi specifici così ottenuti sono alcerto maggiori del vero, ma non se ne scosteranno tanto, quanto in senso contrario dovevano scostarsene i primi.

(*a*) I gradi di fusibilità che io ho notati non debbono riguardarsi come affatto rigorosi, dappoichè non ebbi mai a mia disposizione abbastanza di alcun picromele per potervi tuffare tutto il termometro.

bove, cioè dette molto carbonato di ammoniaca, un olio empireumatico, quindi un fumo denso, che si accese alla fiamma di un lume, e comunicò una combustione viva e fiammeggiante ma di breve durata al carbone animale; locchè prova che al principio colorante si trovava combinato ancora un poco del principio combustibile, ossia del picromele.

39. Per ultimo la bile di bufalo esposta all' azione dell' apparato elettromotore esibì gli stessi risultamenti ottenuti con la bile di bove (32).

BILE UMANA

40. Io ebbi occasione di sottoporre a qualche sperienza la bile di un uomo sano morto in un' ora per effetto di caduta da una finestra. Essa era di un color giallo-arancio cupo. La vescichetta del fiele n' era piena, e la quantità totale pesava grani 363. Non essendosi potuta ottenere l' estrazione della cistifellea dal cadavere che trent' ore dopo la morte nel mese di Luglio, cominciava la bile a subire una degenerazione che si faceva riconoscere dal cattivo odore che tramandava. Quindi fu subito mescolata con l' acido solforico, ed il precipitato che se ne ottenne divenne verde, come la bile liquida soprastante. Si neutralizzò tanto il precipitato che il liquido con il carbonato di barite, e dopo la svaporazione, l' alcool affuso a più riprese, e bollente sul residuo n' estrasse una sostanza verde fusibile ed infiammabile, che dopo il disseccamento pesava grani 10. La sua proporzione nella bile era dunque all' incirca = 0, 027. Questo picromele attirava potentemente l' umidità dall' aria prendendo un colore semprepiù carico: non fu perciò possibile di prendere il suo peso specifico, e di eccitarvi l' elettricità per stropicciamento o per riscaldamento. Incenerito lasciava col carbone qualche atomo di carbonato di soda, ond' è verisimile che contenesse il lattato di questa base.

BILE DI STORIONE

(Acipenser Sturio. Lin.).

41. La vescichetta del fiele di uno storione di 140. lib. di peso conteneva mezz' oncia, ossia 288. grani di bile. Il suo peso specifico era = 1 , 012. L' odore ed il sapore era quello delle altre precedentemente esaminate. Il colore era di un bel verde di smeraldo, semidiafana, e senza fiocchi o grumi che la intorbidassero. Non alterava affatto le carte di curcuma.

42. Furono ripetute sopra questa bile le sperienze dirette a scoprirvi il picromele, e se ne ottenne diffatti del peso di sei grani dal solo deposito prodotto con l'acido solforico, senza far conto di quello che certamente era rimasto disciolto nel liquido acido, che riteneva ancora un color verde assai deciso, quantunque più debole di quello che aveva la bile intiera e non precipitata. La proporzione dunque del picromele nella bile di storione eccedeva quella di 0, 021. indicata prossimamente dalla quantità rinvenutane nel deposito.

43. Le rimanenti proprietà di questo picromele si trovarono molto simili a quelle del picromele di porco, ed abbenchè io per la scarsezza della materia non mi sia sperimentalmente assicurato che della sua fusibilità, infiammabilità, e della emissione dei vapori ammoniacali prima d' infiammarsi, non ostante dalla somiglianza dei caratteri fisici credo che possa analogicamente conchiudersi della somglianza delle proprietà chimiche.

44. Dalle sperienze finora esposte sembra risultare, che la bile di porco non altrimenti che le altre contiene il picromele; che questa medesima sostanza si trova nella bile di bufalo e di storione, che non erano state finora esaminate da altri. D' altronde si deduce dalle sperienze di Ber-

zelius (*a*) e da quelle di Chevallier (*b*) che la bile umana contiene questo medesimo principio, locchè ancor io ho osservato nella bile dell' uomo sano: ed è noto infine che lo stesso Thenard (*c*), Lassaigne, e Chevallier (*d*) hanno rinvenuto il picromele nella bile di molti animali di generi affatto diversi. Riunendo perciò tutti questi fatti sembra non potersi dubitare della generalità del principio enunciato da Berzelius, che gli umori delle secrezioni hanno in tutte le classi degli animali un principio caratteristico e proprio, il quale può bensì variare per qualche qualità accidentale, o per qualche modificazione, ma che possiede proprietà costanti e non comuni ai materiali di altre secrezioni, o separati da organi differenti.

45. Sembra inoltre potersi dedurre dalle sperienze contenute in questa Memoria, che il picromele colorato ottenuto con il processo di Berzelius altro non sia, che il picromele senza colore di Thenard riunito ad uno o più principii azotati, che sembrano essere la base del colore della bile; ed a maggior prova di questa conseguenza aggiungerò che trattando la così detta da Thenard *resina della bile* (ottenuta dalla bile di bove con il processo da lui descritto), come il picromele colorato di Berzelius, se ne ricava una sostanza colorante azotata, ed un picromele identico con quello ottenuto da questo cel. Chimico. Ond' è chiaro che nel processo di Thenard tutta, o quasi tutta la parte colorante è precipitata dall' acetato di piombo con eccesso di base riunita ad una porzione di picromele; mentre il rimanente di quest' ultimo principio quasi allo stato di purezza viene separato nella seconda precipitazione.

46. Sopra la natura poi del principio colorante della bile, io ho di sopra notato (3. 4. 7.) che alcune sperienze sembravano accusarlo di natura albuminosa (32). Diffatti i primi Chimici che hanno esaminata la bile nel secolo decor-

(*a*) luog. citat.

(*b*) Annal. de chim. et phys. Tom. 9. pag. 400.

(*c*) Mem. d'Arcueil cit.

(*d*) Ann. de chim. et phys. Tom. XI. pag. 104. et suiv.

so hanno riguardata come dimostrata l'esistenza dell' albume nella bile per le due proprietà di essere precipitata dall' alcool e dagli acidi. Anche molti tra i moderni, e fra gli altri Thenard (*a*), Chevallier e Lassaigne (*b*) Thomson (*c*) hanno annoverato l' albume fra i suoi principii costituenti. Berzelius però sostiene (*d*) che nella bile non si contiene che il muco, ed in prova della sua opinione adduce che le soluzioni di albume non essendo precipitate dall' acido acetico, come lo sono quelle di muco, la bile ch' è precipitabile da quest' acido non può perciò contenere che il muco.

47. Ma, se io non m' inganno, il riflesso di Berzelius non è applicabile alla bile, perchè la bile continua ad essere viscosa e colorata anche dopo la precipitazione prodotta dall' acido acetico, e perchè quest' acido impiegato a sciogliere il precipitato ottenuto nella bile di porco con la calce, sciolse tutto perfettamente (7), e ciò ch' è più riflessibile, il liquido d' onde si era ottenuto questo precipitato (con la calce) saturato con acido acetico, s' intorbidò ancora, e svaporato lasciò un residuo, che si fondeva e bruciava svolgendo in principio vapori ammoniacali, e che conteneva perciò non solo il picromele, ma benanche il principio azotato non precipitato dall' acido acetico (9).

48. A queste considerazioni io ho aggiunta l' altra dell' azione dell' apparato elettromotore sopra la bile. È noto che l' albume, quando esiste nei liquidi animali è attirato al polo positivo (*e*). Ora noi abbiamo veduto sottoponendo la bile di bove e di bufalo all' azione di un simile apparato, che sonosi formati dei grumi e pellicole intorno al filo positivo, che la parte colorante verde della bile si è tutta raccolta nel tubo del filo positivo, e che i grumi indicati ne erano

(*a*) Nella 2. Mem. sulla bile Mem. de la societé d'Arcueil Tom. 1.

(*b*) Ann. de chim. et phys. Tom. XI. pag. 104. et suiv.

(*c*) System. de chim. Tom. 4. pag. 471. Trad. Fran. di Riffault 1818.

(*d*) Bibliot. Brit. scien. et arts. volum. 54. pag. 46. e seg.

(*e*) Ann. de chim. et de phys. Tom. XX. pag. 97.

carichi in guisa che esposti all' azione del fuoco davano i prodotti delle sostanze azotate prima di dare quelli delle sostanze grasse. Il muco per lo contrario che sembra comunicare alla bile la viscidità e la facoltà di spumeggiare, si manifestava tanto al polo positivo che al negativo dello stesso apparato (32. 39).

49. Per ultimo deve aggiungersi a tutto questo che Bostock (*a*) avendo provato, che il deuto-cloruro di mercurio è il reagente più atto ad indicare la presenza dell' albume in un liquido animale, specialmente aggiungendo alla sua azione anche quella del calore, io ho osservato che nella bile di porco, di bove, e di bufalo si otteneva con questo mezzo un precipitato a fiocchi, che raccolti sopra un filtro bruciavano come la sostanza animale, che accompagna dappertutto il picromele.

50. Da tutti questi fatti ed osservazioni sembra ragionevole di ammettere l' esistenza dell' albume nella bile, e principalmente nella parte colorante della medesima, abbenchè come riflette Brande con giustezza, sia ben difficile di distinguere il muco da una soluzione debole di albume (*b*); al che potrebbe non senza ragione aggiungersi che questa difficoltà deve crescere, quando si tratti di miscugli di albume e di muco disciolti e combinati con altri principii, come accade nella bile.

51. Nè io voglio entrare nella discussione se il principio colorante della bile sia l' albume o il muco, o l' uno e l' altro insieme. Come abbiamo detto in altro luogo, il muco deposto nel reticolo Malpighiano colora la pelle dei negri e l' uvea fra le membrane dell' occhio; ma l' albume altresì entra nella composizione del principio colorante del sangue, e del siero; cosicchè non v' è alcuna ragione preponderante che obblighi a riconoscere piuttosto l' uno che l' altro come base o causa del colore della bile.

(*a*) Bibl. Brit. Scien. et arts Tom. LVIII. pag. 46. et suiv.

(*b*) Man. de chimie Trad. Franc. del 1820. Tom. 2. pag. 127.

52. E siccome quando la bile si sottopone all' azione degli apparati elettromotori, si colora in verde quella del tubo del filo positivo, ed in giallo quella del tubo del filo negativo, così sembra verisimile che i principii coloranti della bile siano due, e non è che il principio colorante verde quello che sembra aderire o essere formato dall' albume, laddove il giallo sembra dovuto ad un olio di questo colore, che si ritrova nel picromele, e che vi si può scoprire con molti mezzi.

53. Il primo di questi mezzi è quello di versare in un vase separato la bile che ha preso il color giallo nel tubo del filo negativo. Dessa si converte subito in una emulsione saponacea, dalla quale, svaporata la maggior parte del fluido acqueo, e ripresa la soda con un acido, si ottiene un olio dolce o *glicerina* che non è acido (se l' azione dell' apparato elettromotore fu convenientemente prolungata), ma che però sembra unirsi benchè debolmente alle basi alcaline; come appunto ha notato Chevreul nel più volte citato suo classico lavoro sopra i corpi grassi (*a*) parlando dei prodotti della saponificazione.

54. Il secondo mezzo di mettere quest' olio a nudo, è quello di trattare il picromele puro con l' etere solforico. Questo solvente al grado della sua ebollizione scioglie tutto il picromele. Lasciato quindi al raffreddamento ed alla spontanea evaporazione, si veggono comparire alla sua superficie, e quindi andare sempre crescendo delle gocciole di olio giallo, scarse sul picromele di porco, più copiose sopra quello di bove, e più ancora sopra quello di bufalo. In questo caso però l' olio non è dolce, ma amaro-dolce, dappoichè ritiene o è mescolato con il picromele, che per la più gran parte si depone in forma di grumi emisferici con la convessità in alto e contigui con le loro basi larghe.

55. Mi fu facile però nelle precedenti sperienze delle so-

(*a*) Terza Memoria. Annal. de chim. Tom. 94. pag. 129.

luzioni del picromele tanto con l'alcool quanto con l'etere, di accertarmi che queste soluzioni tingevano in rosso le carte di laccamuffa, e contenevano perciò un acido. L'olio dolce-amaro raccolto nella sperienza precedente riteneva debolmente questa proprietà, ed indicava perciò la presenza dell' acido oleico unito all'olio dolce separato per l'azione della pila Voltiana, e portato al polo negativo, mentre le soluzioni tanto eteree, che alcooliche della parte solida del picromele ne godevano eminentemente, soprattutto a caldo, locchè mi fece credere che questa parte solida fosse l'acido margarico. Trattai allora i picromeli depurati con una liscìa di soda, la quale formò un sapone consistente con il picromele di porco, più molle con quello di bove e quasi liquido con quello di bufalo, locchè corrisponde bene alle quantità rispettive di acido oleico misto all' olio dolce, che si ritrovano in ciascuno dei tre picromeli indicati, ed induce inoltre la persuasione dell' esistenza dell' acido margarico nel picromele, che conveniva però verificare direttamente.

56. A quest' oggetto i tre saponi diluiti con acqua bollente, finchè fossero quasi trasparenti, furono trattati goccia a goccia con acido solforico o idroclorico, e si ebbe all'istante un intorbidamento gradatamente crescente, che finì con la formazione dei grumi di una *stearina* (nel senso di grasso solido), che parte si raccolsero alla superficie, e parte al fondo del vase, nel quale si faceva l'esperienza. Questa stearina era molle e plastica come la cera, ma s' induriva con il tempo e prendeva una frattura concoide e splendente, si fondeva fra i 45° e 50.° R. e tingeva allora in rosso le carte di laccamuffa; si ridiscioglieva facilmente in una liscìa di potassa, e gettando queste soluzioni sopra un filtro, e lavandole con acqua bollente, finchè niente più restasse sul filtro, col raffreddamento, e col riposo si precipitarono aghi e scagliette lucenti di sopra-margarato di potassa, appunto come nelle sue belle esperienze ha osservato il celebre scopritore

della vera teoria della saponificazione (*a*). Le proporzioni poi tanto dell'acido margarico solido quanto del sopra-margarato di potassa ottenuto con la liscia di potassa, indicavano che il picromele di porco conteneva più acido margarico che quello di bove, e questo anche più di quello di bufalo; in guisachè nei tre picromeli l'acido margarico era in proporzione inversa dell'acido oleico e dell' olio dolce.

57. Le stearine da me ottenute (num. prec.) non erano bianche, ma più o meno brune, perchè ritenevano ancora gli olii colorati dei picromeli, cioè il giallo dolce, ed il giallo arancio amaro ed acido, nel quale si ritrova ostinatamente l'odore della bile, sia che quest'odore gli appartenga, o gli venga comunicato da un olio volatile. Chevreul nelle citate memorie parla di un olio da lui ottenuto nel trattamento dei grassi con l' alcool (*b*), ed in altro luogo (*c*) lo stesso Chimico dice, che il liquido alcoolico diluto d' onde si era separato un grasso solido e che conteneva un olio, aveva *l' odor di bile*, e dava un estratto giallo-amaro ora acido ora alcalino.

58. Come dissi fin dal principio di questa Memoria, io aveva veduto annunziato nel supplemento al Trattato di chimica di Thenard (*d*) che Chevreul aveva trovato la colesterina nella bile umana, e ne aveva annunziata l'esistenza nella bile di altri animali. Non conoscendo i metodi seguiti da Chevreul (*e*), io ho cercato di scoprirla nelle tre specie di bile, sulle quali ho principalmente istituite le mie sperienze con i due mezzi che vado ad esporre.

59. E primieramente onde avere un termine di paragone sotto gli occhj nel corso dei tentativi che voleva intra-

(*a*) Chevreul nella 1.ª e 2.ª Mem. sopra i corpi grassi. Annal. di chim. Tom. 88. e 94.

(*b*) 3.ª Mem. Ann. de chim. vol. 94. pag. 130.

(*c*) 6.ª Mem. Ann. de chim. et phys. Tom. 2. pag. 362.

(*d*) Tom. V. pag. 326. Ediz. del 1824.

(*e*) Vedasi la nota in fine della Memoria.

prendere, io sottoposi all' analisi chimica un calcolo biliare che in seguito di una violenta colica epatica una donna di circa 50. anni aveva reso per seccsso, stando dentro un bagno tiepido, e ne separai la colesterina con i mezzi analitici in uso; cioè 1.° separando tutta la bile indecomposta che formava lo strato esterno giallo di questo calcolo, e ciò per mezzo di lavande ripetute con acqua bollente, perfino a che questa non sciogliesse più alcuna sostanza; e 2.° attaccando il resto con l'alcool bollente perfino a che nulla più si precipitasse col raffreddamento. Con questi mezzi io separai da cento grani, peso della metà circa del calcolo esaminato, 14. grani di bile indecomposta, 70. di colesterina in piccole laminette color di perla, e 16. di alcune squamme color di ruggine non attaccate nè dall' acqua nè dall'alcool, che dettero al fuoco i prodotti delle sostanze animali.

60. La colesterina così ottenuta si fondeva ad una temperatura di 107.° R. non era sciolta nè dall'acqua nè sensibilmente dall' alcool. Infine possedeva tutt' i caratteri che Chevreul aveva con la sua solita esattezza determinati (*a*).

61. Io sottoposi in primo luogo i tre picromeli depurati all' azione dell'acqua bollente, e ne ottenni una soluzione completa senza residuo.

62. In secondo luogo ne eseguii la soluzione con l'alcool moderatamente riscaldato senza ottenere alcun resto indisciolto. Così pure sciogliendoli nell' alcool bollente, nulla si precipitò col raffreddamento.

63. In terzo luogo l'etere bollente sciolse intieramente picromeli da me esaminati, e le soluzioni tingevano in rosso le carte di laccamuffa.

64. Quarto: convertendo i picromeli in sapone non si ebbe alcun residuo tanto se la saponificazione si faceva con la soda, quanto con la potassa; ed è noto per le sperienze di Chevreul che la colesterina non si scioglie negli alcali, nè si converte in sapone.

(*a*) 5.ª Mem. Annal. de Chim. Tom. 95. pag. 3. e seg.

65. Quinto: finalmente ottenuti con la sperienza precedente lavati con molt'acqua bollente sopra un filtro di carta, si sciglievano quasi intieramente, lasciando talvolta sul filtro un piccolo residuo solubile nell'alcool bollente, ma questo residuo era fusibile verso i 50.° di R., tingeva in rosso le carte di laccamuffa, e si trovò infine non essere altro che sopra-margarato di soda o di potassa, secondo quello dei due alcali che era stato impiegato alla saponificazione dei picromeli.

66. Non ostante però i risultamenti negativi delle mie sperienze nella ricerca della colesterina nei picromeli di porco, di bove, e di bufalo, io non dubito della esattezza della osservazione di Chevreul, e credo che se io non sono riuscito nei miei tentativi, ciò sia addivenuto in parte forse dalla scarsa proporzione della colesterina nei picromeli da me esaminati, e solo duolmi non aver conosciuti i mezzi da lui impiegati per isolare questa sostanza dagli altri principii della bile. È così difficile in questo genere di sperienze di ottenere puri i diversi materiali che formano un composto animale, le loro affinità sono così complicate, ed i mezzi analitici che possono impiegarsi senza rischio di alterare i composti, che diconsi *materiali immediati*, sono in sì piccol numero, che lo stesso Chevreul in più luoghi del suo classico lavoro (*a*) ha dovuto riconoscere l'impossibilità di potere esattamente separare fra loro le sostanze animali, ch'entrano come principii costituenti in un composto.

CONCLUSIONE.

Dalle sperienze contenute in questa Memoria sembra potersi conchiudere:

(*a*) Spesso ma specialmente nella sua 3.ª Mem. pag. 132. del volum. 94 degli Annali di chim.

1.° Che la identità del principio proprio della bile nelle varie classi degli animali riconosciuta e proclamata da Berzelius è finora un fatto costantemente verificato dalla sperienza.

2.° Che questo principio chiamato *picromele* da Thenard esiste nella bile di bufalo e di storione, che non erano state finora esaminate da alcuno per quanto mi sia noto.

3.° Che la bile di porco è a questo riguardo simile a tutte le altre.

4.° Che il picromele preparato col metodo di Berzelius è composto di una sostanza colorante, e del picromele senza colore di Thenard.

5.° Che la sostanza colorante contiene dell'albume e del muco.

6.° Che il picromele puro di Thenard è composto di acidi margarico ed oleico, e di un olio dolce.

7.° Che le due sostanze oleose del picromele essendo anch' esse colorate l' una (l'acido oleico) in giallo cupo, e l' altra (l' olio dolce) in giallo chiaro, concorrono anch' esse alla colorazione della bile.

Io ho tentato nella disamina dei picromeli che furono il soggetto delle mie sperienze, di determinare almeno approssimativamente le proporzioni degl' indicati materiali, ma i risultamenti delle diverse sperienze sono stati così variabili per piccole modificazioni di temperatura, di forza, e quantità dei reagenti impiegati nei processi analitici, e per la difficoltà quasi incredibile di poter giammai isolare alcuno dei suddetti materiali, che alla fine ho dovuto rinunziarvi, aspettando che nuovi perfezionamenti della scienza vengano a sciogliere queste difficoltà.

Per ultimo non debbo ommettere il riflesso che l' esistenza degli acidi margarico ed oleico nella bile unita a quella di una porzione di soda, ravvicina questo liquido alla classe dei saponi, alla quale per la sua proprietà detersiva lo avevano ascritto i chimici ed i medici dell' età precedente.

Potrebbe forse opporsi che sono i metodi di analisi impiegati quelli che hanno dato luogo alla formazione degli acidi margarico ed oleico; ma l' esistenza della soda nella bile unitamente ad una sostanza grassa non è favorevole ad una tale supposizione.

NOTA

Questa Memoria era già redatta quando nella nuova edizione di quest' anno (1827) del Trattato di Chimica di Thenard (*a*) che ho veduta non prima di oggi (14 Novembre) trovo che questo Cel. Chimico conferma di avere scoperto contemporaneamente a Chevreul che la bile conteneva un grasso acido, e che Chevreul aveva determinato essere questo grasso l' acido margarico unito ad un poco di colesterina. Ho appreso che quest' ultima sostanza precipitata con il picromele per mezzo del sotto-acetato di piombo (secondo il metodo di Thenard), veniva ritolta dal precipitato con l' etere. Infine nel quadro del numero dei principii costituenti la bile di bove si vede portato l'acido margarico come diverso dal picromele, ed in una molto minor proporzione del medesimo, e la colesterina, come scarso principio di questo liquido animale. Ognuno vede che quanto all' acido Margarico, le conseguenze dedotte dalle mie sperienze tendono a farlo credere come principio dominante del picromele unitamente a porzioni variabili, ma sempre minori di acido oleico, e glicerina, e quanto alla colesterina sono di avviso che il processo di Chevreul di riaverla dal margarato di piombo per mezzo dell' etere sia molto più soddisfacente di quelli che io ho infruttusamente tentati.

(*a*) Vol. 4. pag. 598. e seg.

CIRCA LA PRETESA INUTILITA' DELLE DOTTRINE FISIOLOGICHE PER LA PATOLOGIA ORA COSTITUENTE UNA NUOVA DOTTRINA MEDICA ITALIANA

MEMORIA

DI STEFANO GALLINO

Ricevuta adì 18. *Ottobre* 1828.

L'oggetto principale de' miei studj e lavori fisiologici fu sempre quello di ben conoscere le operazioni tutte dell'uomo nello stato di salute. Mio scopo quindi fu sempre di esaminare il modo con cui esse operazioni sono eseguite, e di determinare le cause o forze da cui sono prodotte. Ho creduto però utilissimo e necessario di riunire tutte quelle osservazioni fatte da varj dotti sulle operazioni stesse conosciute sotto il nome generale d'intellettuali, le quali rendono gli uomini distinti ed infinitamente superiori agli animali i più prossimi ad essi nella fisica composizione. Ho osato anzi di far osservare come e quanto queste operazioni intellettuali, nella produzione delle quali l'anima maggiormente concorre, siano assistite ed influite dalle forze fisiche che durante la vita sono inerenti in varj tessuti costituenti il sistema nervoso, e siano assistite ed influite dalla fisica composizione di esso sistema medesimo, e soprattutto dalla fisica composizione di quella massa detta in generale cervello che riempie la cavità del cranio e forma il centro massimo di esso sistema. In questo centro o cervello in cui l'anima ha la sua sede, complicatissimi sono gl'intreccj de' filamenti nervosi, alcuni dei quali trasmettono ad esso cervello, le impressioni che negli organi esposti a riceverle fanno continuamente i corpi esterni tanto circostanti quanto intro-

dotti e circolanti per le interne cavità e vasi; mentre altri nervi trasmettono e fanno progredire le impressioni arrivate ad esso cervello sino agli organi capaci di produrre moti animali corrispondenti, all' occasione che ricevono quell' impressioni, siano questi ultimi organi i muscoli propriamente detti siano i pareti di àlcune cavità e di alcuni vasi.

Mi parve importantissimo il distinguere le circostanze in cui le impressioni tutte contemporaneamente fatte e contemporaneamente trasmesse al cervello danno occasione per la loro forza alle sensazioni or grate or moleste, che tutta occupano, per così dire, l' attenzione dell' anima. Queste la determinano istantaneamente a far progredire quelle impressioni con maggior forza per alcuni nervi che si distribuiscono a diverse parti irritabili, contrattili e turgescenti, e che con le impressioni trasmesse a quelle parti danno occasione a quei moti animali, i quali servono a conservare o rinnovare le impressioni a cui corrispondono sensazioni grate, ovvero servono a togliere e moderare possibilmente le impressioni, a cui corrispondono sensazioni moleste. Nei casi che le sensazioni, siano esse grate o siano moleste, occupano tutta l' attenzione dell' anima; gli uomini stessi sono nella impossibilità di ben distinguere per la qualche loro preponderanza di forza le impressioni fatte da corpi circostanti nei diversi sensorj esterni, le quali, distinte che siano da essa, danno occasione a corrispondenti idee sensitive, e le quali distinte nelle successive loro mutazioni a cui soggiacciono progredendo pei filamenti nervosi, che variamente s' intrecciano nel cervello, danno occasione alle idee composte, generali ed astratte; e quindi alla conoscenza della concatenazione e successione loro, da cui risultano le serie de' giudizj, de' raziocinii e delle determinazioni che i moti animali susseguenti manifestano od eseguiscono.

Queste indagini fisiologiche furono da alcuni giudicate inservienti allo studio della metafisica piuttosto che applicabili alla patologia, ed alla medicina pratica; quantunque io

abbia sempre cercato di mostrare la grande influenza che tutte le operazioni eseguite col mezzo del sistema nervoso hanno nelle operazioni, le quali nel sistema vascolare servono al moto continuamente progressivo ed alle successive assimilazioni dei fluidi animali, e le quali colla loro normalità od innormalità concorrono più direttamente a conservare sano o a rendere ammalato l' individuo. Non è noto forse che gli eccessi e le irregolarità delle operazioni intellettuali debbano nuocere alla salute, perchè fanno trascurare la distinzione delle impressioni le quali dando occasione alle sensazioni propriamente dette, influiscono a regolare quelle operazioni risguardanti il moto progressivo e le successive assimilazioni degli alimenti e dei fluidi animali? E non è noto che gli eccessi e le irregolarità di queste ultime operazioni col dare occasione a sensazioni or grate ma per lo più moleste, debbano impedire od alterare almeno quella regolare produzione delle operazioni intellettuali, colle quali gli uomini possono sempre più migliorare i loro commôdi, i loro piaceri, e cooperare al ben essere de' loro simili? E non sono finalmente queste sensazioni moleste le quali avvertono l'individuo che le prova, o quelli ch' egli chiama in soccorso, del sito almeno in cui esistono agenti esterni che danno occasione a fenomeni morbosi ed alle malattie, e che devono essere eliminati o corretti per restituire quell' ordine in cui consiste la salute?

Ma molti innovatori arrivarono a dire che la fisiologia non serva punto alla patologia ed alla medicina pratica, e che anzi essa conduca a molte confusioni ed incertezze colle indagini sulla diversa intima tessitura delle parti, e sulla corrispondente modificazione delle forze vitali inerenti ad esse parti, le quali colla loro azione producono tutti i fenomeni singolari della vita. Essi dissero e seguirono a ripetere che dalle sole osservazioni ed esperienze fatte sugli ammalati i medici possano desumere l' origine delle diverse malattie, ed il metodo di cura conveniente ad ognuna. Avvertono però

che essa fisiologia possa somministrare molti lumi opportuni nei casi soltanto nei quali sia necessaria la cooperazione della mano del Chirurgo, sia per togliere alcuni vizj manifesti nell' organizzazione e disposizione delle parti, sia per sottrarre e moderare almeno la forza di quegli agenti insoliti or introdotti, or formati nelle interne cavità ed alle volte permanenti nel tessuto stesso dei solidi animali Quindi pretendono questi innovatori che tutte le malattie le quali derivano dal solo grado di azione della forza produttrice i fenomeni della vita, o perchè la sua azione non arriva al grado normale di efficacia, o perchè oltrepassi questo grado, possano e debbano essere curate col regolare soltanto la forza degli stimoli i quali colle loro impressioni eccitano o mettono in azione essa forza della vita. Basta, dissero essi, accrescere il numero e l' attività degli eccitanti nel primo caso, o minorare il numero e l'attività dei medesimi nel secondo caso; ovvero, come ora dicono questi patologi, basta usare gli stimolanti nel primo caso ed i controstimolanti nel secondo caso. Sembrano poi questi patologi giudicare astratte, anzi astruse, indefinibili e sempre inutili le ulteriori indagini con cui alcuni fisiologi pretendono poter determinare le cause, per le quali la forza vitale stessa messa in azione dal medesimo numero e dalla medesima attività degli agenti esterni produca, o da per tutto o in alcune parti ora fenomeni normali manifestanti lo stato di salute, ora fenomeni derivanti dalla normalità e costituenti prima le diverse diatesi, ed in seguito le diverse malattie. Mi sia permesso di ragionare un poco su questo argomento, e mostrare quanto siano utilissime e necessarie molte indagini fisiologiche per la patologia e per la medicina pratica.

Poco dopo avere pubblicato nell'anno 1792. il mio Saggio d' osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano, io aveva potuto conoscere benissimo che alcuni dotti coltivatori della scienza fisico-chimica, la quale in quel tempo aveva fatti tanto notabili progressi, avevano

creduto poter rendere la patologia e la medicina pratica indipendente da tutto l' apparato di cognizioni fisiologiche. Ho potuto parimenti conoscere allora che il celebre Scozzese Brown aveva proposto un sistema di medicina pratica, il quale non solo aveva tutta l' apparenza di simplicità e facilità, ma il quale non aveva pure bisogno di tante dottrine fisico-chimiche. Io non ho mancato di mostrare quanto fossero precipitate le deduzioni di tutti questi in una Memoria resa pubblica sino dal 1796. col mezzo del giornale di Medicina che allora stampavasi in Venezia. Porta essa per titolo „ Dell' abuso di alcune proposizioni generali per piantare nuovi sistemi di Medicina pratica „ Essa Memoria fu da me nuovamente fatta stampare nel 1802 come appendice dell' opera „ Introduzione alla fisica del corpo umano sano ed ammalato „ nella quale cercai di applicare le mie osservazioni pubblicate nel 1792. per dare una qualche nuova forma alla fisiologia ed alla patologia in generale considerate. Tutti questi nuovi produttori di sistemi prescindono come ho già accennato, da quelle malattie che dipendono da' vizj organici e da agenti insoliti, siano introdotti, siano formati nell' interno dell' individuo e sempre permanenti. Essi si limitano a quelle malattie così dette universali ed interne, la cui cura appartiene ai soli medici propriamente detti, e si ottiene con rimedj per lo più introdotti internamente, e certo inservienti più direttamente a regolare le funzioni che si eseguiscono entro il sistema vascolare. Queste malattie sono già distinguibili anzi distinte in due classi generali, secondo che le funzioni tutte od alcune di esse sono eseguite or con un' efficacia al disotto, or con un' efficacia al dissopra del grado normale.

Sarebbe lungo e fuor di proposito il ripetere quì quanto ho scritto in quella Memoria per combattere i sistemi di Medicina proposti dal Lavoisier e dal Lamark, appoggiati bensì ad alcune osservazioni fisico-chimiche ma non bene conducenti a determinare il metodo di cura addattato alle diverse malattie. Ricorderò soltanto che il Lavoisier derivava le

malattie della classe di quelle manifestanti la efficacia della forza della vita maggiore del grado normale, dalla preponderanza dell' ossigeno e del calorico sull' idrogeno e sul carbonio, e derivava quelle dell' altra classe dalla preponderanza dell' idrogeno e del carbonio sull' ossigeno e sul calorico, cosicchè la cura delle malattie dell' una classe e dell' altra dovesse consistere soltanto nel rimettere alla normale loro proporzione quegli elementi. Ricorderò pure che il Lamark derivava l' una delle due classi generali di malattie dalla preponderante forza assimilatrice, considerata inerente nei tessuti solidi dell' individuo vivente sulla forza distruttrice dei principj assimilati, considerata inerente negli elementi per cui questi tendono ad isolarsi sempre tra loro, e derivava l' altra classe di malattie dalla preponderante forza distruttrice sulla assimilatrice, cosicchè la cura dovesse consistere nel ridurre queste due forze contrarie ad una data proporzione tra loro. Io ho fatto osservare circa al sistema di Lavoisier, che non era in nostro potere il conservare e restituire direttamente gli elementi alla loro normale proporzione, ma che si conservavano o si restituivano sempre quando si regolava soltanto l' efficacia delle azioni della forza inerente nei pareti delle cavità e vasi costituenti il sistema vascolare, dalla qual efficacia di azioni derivavano le normali od innormali assimilazioni degli umori animali circolanti. Circa poi il sistema di Lamark ho fatto vedere che le assimilazioni di moltiplici elementi in principj determinatamente composti, e la distruzione dei principj già composti sino all' isolamento di alcuni, se non di tutti gli elementi, derivavano sempre dall' azione della forza inerente nei tessuti solidi, la quale ora dà origine alle normali assimilazioni e successive distruzioni, ora produce la preponderanza delle assimilazioni sulle distruzioni o la preponderanza delle distruzioni sulle assimilazioni. In ogni modo seguendo le tracce segnate dall'uno o dall'altro de' sistemi proposti da questi due insigni fisico-chimici, le deviazioni dallo stato sano che costituiscono le malattie diverse, si dove-

vano derivare dal grado normale od innormale di efficacia nelle azioni della forza o delle forze vitali inerenti nei tessuti solidi, e la salute si poteva conservare o restituire conservando o restituendo al grado normale di efficacia l'azione di esse forze.

Molte osservazioni costantemente assicurano che le cause efficienti o producenti i fenomeni tutti della vita, siano bensì le forze inerenti nei tessuti solidi delle parti animali diverse; ma che queste forze non operano se non all' occasione di agenti esterni che o direttamente o col mezzo dei nervi le eccitano all' azione. Il Brown appoggiato a questo necessario concorso di cause occasionali esterne, acciocchè le cause interne ed efficienti producano i fenomeni della vita, ha creduto che si potesse prescindere da ogni indagine circa la natura di queste cause interne, e che bastasse partire dal fatto che esiste nei tessuti solidi d' ogni corpo animale anzi di ogni corpo organico vivente, l'eccitabilità o l'attitudine a produrre i fenomeni della vita in ragione del numero e dell' attività degli agenti esterni che la eccitano all' azione. Quindi conchiuse che bastava regolare il numero e l'attività di essi agenti esterni o di esse cause occasionali, per conservare e per restituire allo stato normale le funzioni tutte della vita, o sia per conservare e per restituire lo stato di salute all' uomo stesso vivente. Ma nella citata Memoria pubblicata nel 1796 io ho cercato di mostrare che il sistema di Brown non solo era incompleto, ma era mancante di una importante determinazione. Era incompleto in quanto che Egli non aveva parlato abbastanza circa la varietà di malattie chiamate locali, le quali in genere sono prodotte da agenti considerati bensì come cause esterne occasionali, ma consistenti o nell' alterata tessitura e coordinazione di organi particolari, o nell'essere agenti insoliti o agenti permanentemente applicati or ad uno ora a più organi per eccitarli ad un' innormale esercizio delle loro funzioni, e in seguito produrre l' innormale esercizio pure delle funzioni degli altri organi. Io ho giudicato poi che il sistema di Brown era mancante

per non avere determinato in che consisteva quella forza, ch' egli chiama eccitabilità o attitudine a produrre i fenomeni della vita, ed in che consisteva il modo con cui essa diviene più o meno atta, più o meno pronta ad essere messa ad un grado di azione innormale dal medesimo numero e dalla medesima attività degli agenti esterni. Di questa determinazione allora e sempre più in seguito io ho insistito a mostrare la necessità e l' utilità, per ben conoscere l' origine di varie malattie e le indicazioni diverse da seguirsi per toglierle e per restituire la salute. E per questa determinazione, che sola può condurre a determinare il modo di restituire essa forza al grado normale di attitudine a produrre i fenomeni della vita, ho sempre mostrato la necessità di ben conoscere col mezzo dei lumi fisiologici il processo e le cause di tutte quelle funzioni, che servono alle successive assimilazioni degli alimenti e dei fluidi animali circolanti, il cui ultimo risultato è la formazione e distribuzione dei differenti succhi nutricj convenienti a ciascuna parte, e pronti a riparare le perdite che le parti medesime fanno durante la vita, onde colla pronta riparazione siano esse mantenute nella loro normale composizione, e sia mantenuta la forza o le forze della vita al normale grado di efficacia. Io non posso ora che brevemente e per quanto è possibile chiaramente ricordare quanto più volte ho detto a questo proposito, onde sia dimostrato che la fisiologia possa dare molti lumi importanti alla patologia ed alla medicina pratica, senza passare a quelle indefinibili indagini che pur troppo alcuni dotti hanno creduto necessarie, e che mi sembrano quelle per cui i nuovi patologi presero motivo di giudicare inutili tutte le cognizioni fisiologiche per la patologia e per la medicina pratica.

Io ho sempre dunque considerato che il numero e l' attività normali degli agenti esterni concorrano a mettere in azione normale le forze stesse vitali inerenti nei tessuti animali diversi, e quelle stesse inerenti nei pareti delle cavità

e vasi costituenti il sistema vascolare-vegetante. Ho parimenti sempre considerato che dall' azione normale di questi pareti siano normalmente assimilati e distribuiti i succhi nutricj convenienti a riparare le perdite, a cui soggiacciono i tessuti solidi diversi per le azioni della vita. Ho sempre mostrato che con questa riparazione ciascun tessuto possa conservare la normale sua composizione, e che la forza inerente in ciascuno possa conservare la sua normale attitudine a produrre i fenomeni della vita. Io ho quindi sempre convenuto, che la innormalità nel numero e nell' attività degli agenti esterni possa essa sola mutare la normale azione della forza o attitudine a produrre i fenomeni della vita: ma ho sempre aggiunto ancora che essa innormalità debba mutare la normale assimilazione e distribuzione dei succhi nutricj in modo che quando la mutazione si rende permanente, e quindi permanente la mutazione nella composizione de' tessuti animali istessi, la stessa forza vitale inerente in questi non conservi al suo grado normale la prontezza e l' efficacia di produrre i fenomeni della vita, ma acquisti permanente ora una maggiore ora una minore prontezza ed efficacia di produrli, e manifesti pure questi varj gradi di prontezza ed efficacia all' occasione di essere messa in azione dallo stesso numero e dalla stessa attività degli agenti esterni. Ora conviene, e già feci fin d' allora considerare, che non subito per l' innormale assimilazione e distribuzione dei succhi nutricj i fenomeni della vita siano prodotti a quel grado d' innormalità che li manifesti sintomi, dal cui diverso aggregato risultino le malattie dell' una o dell' altra delle due classi generali suindicate. I fenomeni prodotti subito manifestano soltanto sempre più le diatesi, le condizioni patologiche o sia le disposizioni a produrre le malattie dell' una o dell' altra classe, che lo stesso Brown aveva giudicati effetti della sua eccitabilità accumulata od esausta, non però arrivata al segno di produrre fenomeni manifestamente morbosi o vere malattie. Fin quì mi parve che il sistema di Brown fosse più appoggiato ai fatti di

quello che gli altri proposti sistemi lo fossero. Ma non ho potuto mai persuadermi che fosse impossibile, anzi che si dovesse prescindere dal determinare in che consisteva l'attitudine a produrre i fenomeni della vita, e che bastasse partire dalla supposizione che essa per conservare e mostrare la sua efficacia normale, dovesse essere continuamente consumata dal numero e dall' attività normale degli agenti esterni che la mettono in azione. Brown che volle non potersi mai riprodurre ma solo consumare, mostrò d'aver giudicato soltanto, che da qualche grado di consumazione giornaliera diverso dal normale potesse acquistare quella maggior prontezza ed efficacia per cui producesse i sintomi delle malattie d'una delle classi generali, e che o non arrivando od oltrepassando quel grado di consumazione, si accumulasse o si esaurisse in modo da perdere sempre della prontezza ed efficacia normali, e da produrre i sintomi delle malattie dell' altra classe generale. Con questi principj Brown pretese essere inutile l'esaminare più oltre l'origine delle varie specie di malattie d'una classe o dell' altra, mentre il metodo di cura in tutte doveva già consistere nel regolare soltanto il numero e l'attività degli agenti esterni, ed il restituirla con questo regolamento al suo grado normale di consumazione.

Al proposito di questa parte del sistema di Brown io nella stessa citata Memoria ho terminato col dire, che non bastava il regolare il numero e l'attività degli agenti esterni per restituire la salute, ma che conveniva avere ancora attenzione, ed usare i mezzi o gli agenti più direttamente atti a restituire alla normale loro assimilazione e distribuzione i succhi nutricj convenienti a ciascuna parte. Ho sempre ripetuto che con questa normale assimilazione e distribuzione soltanto i tessuti tutti si possono conservare o restituire alla normale loro composizione ed attività, acciocchè i fenomeni tutti della vita si conservino o si restituiscano a quella normale loro produzione che costituisce lo stato di salute. Ho detto tutto ciò più chiaramente ancora

alla pagina 135. del compendio latino de' miei elementi della fisica del corpo umano pubblicato nello scorso anno 1827. Quando fosse possibile il moderare il numero e l'attività degli agenti esterni tutti nell' istante stesso, che sono innormali o nel numero o nell' attività, le funzioni tutte e tutti i fenomeni della vita si conservarebbero nella loro normale produzione. Continuarebbe difatti la normale assimilazione e distribuzione dei succhi nutricj addattati a ciascun tessuto, e quindi le forze che messe in azione producono i fenomeni della vita, conservarebbero la normale loro attitudine a produrli. Ma io ho sempre detto, e parimenti ripetuto nel citato compendio che da un qualche grado soltanto d' innormalità nel numero e nell' attività degli agenti esterni, la forza produttrice i fenomeni della vita non viene eccitata al grado che i fenomeni prodotti si manifestino devianti dal normale e siano fenomeni manifestamente morbosi. La sola assimilazione e distribuzione dei succhi nutricj comincia subito ad essere alquanto innormale, e continua ad essere o sempre più al di sotto o sempre più al di sopra del normale, e quindi l' attitudine o la forza produttrice i fenomeni della vita va sempre più diminuendo, o sempre più accrescendosi nella sua prontezza ed efficacia a produrli. Con questi primi gradi d' innormalità nella sua azione essa dà origine alle diatesi e alle condizioni patologiche, le quali sono disposizioni a produrre le malattie dell' una o dell' altra classe. Rimettendo però a poco a poco al numero ed all' attività normali gli agenti esterni, si può restituire essa forza pure a poco a poco alla sua prontezza ed efficacia normale nelle sue azioni, e questo prima che arrivi in meno od in più a produrre fenomeni manifestamente morbosi, o sia le vere malattie di una classe o dell' altra. Ma arrivata a un certo grado in più od in meno nella prontezza ed efficacia della sua azione, produce i fenomeni manifestamente morbosi o le vere malattie, indipendentemente pure dall' innormalità nel numero e nell' attività degli agenti esterni. Allora poi le malattie sono uni-

versali e diconsi interne, perchè alla loro produzione e continuazione concorre particolarmente l' innormale assimilazione e distribuzione degli umori animali circolanti, le impressioni dei quali fatte in tutti i punti delle superficie interne delle cavità e vasi per cui circolano, devono maggiormente concorrere ad eccitare innormalmente all' azione la forza producente i fenomeni della vita. Queste malattie universali od interne si distinguono dalle locali che sono prodotte da qualche agente insolito applicato all' esterno, o introdotto o formato nell' interno e sempre permanente, senza che l'assimilazione e distribuzione innormale degli umori animali circolanti sia arrivata al grado di concorrere manifestamente ad eccitare innormalmente la forza della vita all' azione. Le malattie poi universali od interne si distinguono dalle altre tutte che si possono dire semplicemente nervose, col manifestare i varj loro stadj d' ingresso, d' incremento di stato, di decremento e di crisi, perchè esse cominciano dacchè l' innormale assimilazione e distribuzione de' succhi nutricj è arrivata al grado da rendere innormale l' azione della forza produttrice i fenomeni della vita, indipendentemente dal numero e dall' attività innormale degli agenti esterni, e perchè allora la restituzione dei succhi nutricj alla normale assimilazione e distribuzione non si può effettuare che progressivamente. Quindi questa assimilazione e distribuzione seguita prima a rendere in più o in meno innormale la prontezza e l' efficacia della forza producente i fenomeni della vita, e ciò finchè questa forza stessa col regolare il numero e l' attività degli agenti esterni, possa prendere il dissopra, e ridurre a poco a poco i succhi nutricj alla loro normale assimilazione e distribuzione. Ma ad ottenere questo non basta certamente regolare indistintamente il numero e l' attività degli agenti esterni, ma conviene usare di quelli che più direttamente servono a regolare le azioni della forza vitale inerente nei pareti delle cavità del cuore e dei vasi, acciocchè il moto progressivo dei fluidi animali, e le alterne successive

loro assimilazioni ritornino al loro grado normale, e quindi si restituisca al grado normale la formazione e distribuzione dei succhi nutricj convenienti a ciascun tessuto, ed atti a riparare normalmente colla loro sostituzione le perdite ch' essi tessuti fanno nelle azioni della vita.

A questo fine però conviene certamente conoscere come ed in quali circostanze le operazioni stesse animali eseguite col mezzo del sistema nervoso, influiscano nella prontezza ed efficacia di azione della forza vitale inerente nei pareti delle cavità e canali costituenti il sistema vascolare. È parimenti necessario invigilare sulla quantità e qualità degli umori che possono essere assorbiti e portati in circolo, com' anco sulla quantità e qualità dell' escrezioni, che possono essere o di troppo minorate o di troppo promosse, giacchè col regolare tutti questi effetti le successive assimilazioni degli umori tutti circolanti, e in particolare l' assimilazione e distribuzione degli umori nutricj si restituiscono alla loro normalità manifestata spesso con qualche notabile crisi, o per mezzo di qualche escrezione accresciuta straordinariamente, o col mezzo di qualche ascesso in cui si raccolgono gli umori viziati che devono essere eliminati, affinchè non siano col loro riassorbimento cause della continuazione o rinnovazione della malattia. Ma queste cognizioni tutte che non si possono trarre se non se dalla fisiologia, come si diranno astruse ed indefinibili? Io ho cercato di sempre più chiaramente dimostrare quello che fino dal 1792. ho accennato nel discorso ai Lettori premesso al Saggio d' osservazioni già citato; cioè 1.° che le forze inerenti alle pareti solide del corpo animale vivente e del corpo umano medesimo, siano modificazioni particolari ed abbastanza note delle forze generali della natura: 2.° che le azioni di quelle forze regolano le mutazioni a cui soggiacerebbero i fluidi animali in grazia delle affinità dei loro elementi moltiplici, e limitano queste mutazioni ad alcune costanti e successive. So bene che per mantenere o restituire alla normale proporzione gli elementi delle moleco-

le primitive organiche e delle animali stesse, acciocchè i tessuti delle parti solide si conservino o si restituiscano alla normale loro composizione ed attitudine di produrre i fenomeni della vita, alcuni Dotti giudicarono necessario di trarre i lumi opportuni dalle analisi che i sempre crescenti progressi della chimica portano alla maggior precisione. So parimenti che alcuni altri pretesero e pretendono, che ad ammettere la mia teoria sulla vitalità e sulle sue gradazioni diverse, fondata sul vario grado di mutua mobilità degli elementi, bilanciata durante la vita da un corrispondente grado di mutua loro affinità che li rimette allo stato di prima, sia necessario ridurre a calcolo matematico le variazioni nella proporzione di un determinato numero di elementi, ed il provare collo stesso calcolo matematico che ad esse variazioni corrispondono le diverse gradazioni della vitalità designate coi nomi di sensibilità nei nervi, d' irritabilità nei muscoli, di contrattilità o turgescenza vitale nelle membrane diverse e nei diversi tratti del tessuto evidentemente celluloso, non che le variazioni nel grado di efficacia di ciascuna gradazione nelle varie circostanze degli individui sani od ammalati. Quando quelle precise analisi chimiche, e questi calcoli matematici fossero necessarj per applicare le dottrine fisiologiche alla patologia ed alla medicina pratica, io convengo che i patologi e i clinico-medici sarebbero sempre incerti nelle loro determinazioni. Ma io ho fatto sempre osservare che qualunque alimento sia introdotto nello stomaco dell' uomo stesso, e qualunque fluido sia assorbito ed entrato nelle strade della circolazione, quando l' organizzazione non sia alterata, e quando sieno regolate nella loro efficacia le azioni di quelle forze che promuovono gli umori animali nel loro continuo alterno circolo dalle parti al cuore, e dal cuore alle parti, si ottengono successivamente lo stesso chilo, la stessa linfa, lo stesso sangue arterioso e le stesse secrezioni tutte, e da questi fluidi tutti, che successivamente si formano, si ottengono i medesimi principj indecomponibili e non componibili

pure colle forze meccaniche o chimiche di cui possiamo far uso. Questi principj particolari sono prodotti dalle forze vitali inerenti nei solidi, all'ajuto delle quali e concorre la distribuzione dei vasi per cui la massa degli umori animali passa successivamente, e concorre il cambiamento di proporzione dei componenti essa massa in grazia dei fluidi che in essa s' introducono e condensano, o in grazia di quelli che si discostano e sono eliminati, e concorre finalmente il calorico che continuamente s' introduce coll' ossigeno dell' aria atmosferica assorbito dai linfatici polmonari e cutanei, e che continuamente si disperde, portando seco altri elementi nelle traspirazioni polmonare e cutanea.

Ora convien benissimo considerare che le forze vitali in ciascun individuo diverso sono diverse almeno nella loro efficacia e nella sede ove si manifestano inerenti, e che sono poi determinatamente diverse nei diversi determinati individui. Per questo esse servono in ciascun individuo diverso a produrre determinati principj composti, e determinati succhi nutricj convenienti a riparare le perdite che fanno le parti diverse da ogni uno. È quindi necessario considerare soltanto, che non basta regolare l' azione delle forze vitali tutte, ma che conviene regolare particolarmente l' azione di quelle forze inerenti nei pareti di diverse cavità e canali, acciocchè le nuove formazioni di principii assimilati siano in corrispondenza alle alternative decomposizioni e perdite, che convien riparare colla sostituzione di quelli. La sola supposta necessità di appoggiarsi per le dottrine fisiologiche alle esatte e precise analisi che i più recenti chimici hanno fatte e fanno dei fluidi e dei solidi animali, e di appoggiarsi al calcolo matematico circa la proporzione degli elementi confrontata colla corrispondente efficacia nell' azione delle forze vitali, ha dato come accennai, un'apparente ragionevole motivo ai nuovi patologi di giudicare astruse, indefinibili, anzi inutili le indagini fisiologiche tutte per la patologia e per la clinica medica. Io non ho mai appoggiata questa necessità, ed è stato

già osservato, che io nelle nuove edizioni de' miei elementi della fisica del corpo umano non abbia reso esatto conto dei nuovi progressi della chimica circa le analisi dei solidi e dei fluidi animali, benchè non abbia tralasciato d' indicare che esse siano state fatte, e che la loro esposizione esatta si possa trovare nei nuovi trattati di chimica animale. È stato poi scritto in un qualche accreditato Giornale che con quella ommissione io abbia mostrato d'ignorare questi progressi, e che sia da *compiangere la sorte dei giovani italiani che abbiano maestri così poco istrutti nelle cose recenti*. Io però non mi sono scosso punto a simile rimprovero, e nel discorso ai lettori umanissimi premesso alla terza edizione dei miei elementi della fisica del corpo umano pubblicata nel 1825., ho ripetuto con maggior precisione che al fisiologo basta sapere: 1.° che quanto più sono moltiplici gli elementi componenti le molecole primitive dei diversi corpi, tanto più gli elementi e le molecole stesse hanno una mutua mobilità superiore alla mutua azione, con cui tendono ad unirsi e con cui si tengono in unione tra loro per costituire tessuti solidi animali: 2.° che durante la vita le mutue azioni degli elementi componenti le molecole primitive animali e le mutue azioni delle molecole stesse sono in tal equilibrio, che quantunque dalle sole inconspicue impressioni de' corpi esterni le molecole e gli elementi stessi di queste debbano mutare la positura mutua ed anco la proporzione loro, sempre le molecole e gli elementi si rimettono con corrispondente prontezza allo stato di prima. Qual maggior peso, continuai io in quel discorso, avrebbero queste proporzioni che servono al fisiologo di tanto lume, quando in luogo di dire che la calce, la soda, la potassa ec. sono gli elementi, avessi detto che i veri elementi sono il calcio, il sodio, il potassio ec. dai quali i chimici hanno ora potuto separare l'ossigeno che li porta a quel primo stato? Basta sapere di certo che la normale assimilazione e distribuzione de' succhi nutricj sia quella, che conserva la prontezza e l' efficacia normale delle forze produttrici i fe-

nomeni della vita , e che la normalità od innormalità di quella assimilazione e distribuzione dipende sempre dalla normalità ed innormalità della continua circolazione, e delle alterne successive assimilazioni degli umori tutti circolanti. Alla qual verità basta aggiungere l'altra, che la continua circolazione e le successive alterne assimilazioni sono normali ed innormali in corrispondenza alla forza diversa delle impulsioni , che i fluidi circolanti possono ricevere dall'azione dei pareti delle cavità e canali, per cui i loro componenti diversi devono or unirsi e condensarsi, or discostarsi e definitivamente separarsi. Non basta dunque regolare il numero e l'attività degli agenti esterni, che dando già occasione alle azioni di tutte le forze vitali inerenti, possono mantenerle o restituirle alla normale loro prontezza ed efficacia, ma quando le stesse forze vitali inerenti sono permanentemente ad un certo grado minori o maggiori della normale loro efficacia e prontezza all'azione, convien soprattutto regolare il numero e l'attività di quegli agenti, che più immediatamente concorrono a metter in azione i pareti delle diverse cavità e dei canali costituenti il sistema vascolare. Regolando quindi più immediatamente la qualità e quantità degli umori che possono essere assorbiti o riassorbiti, e la qualità e quantità degli umori che possono essere eliminati dalla massa de' fluidi circolanti, si otterrà più prontamente l'effetto di conservare e restituire la normale assimilazione o distribuzione de' succhi nutricj, da cui dipende la conservazione della salute o la restituzione ad essa. Quando a questo oggetto importantissimi devono essere i lumi dati dalla fisiologia circa la distribuzione dei vasi e dei nervi, e circa la mutua influenza dei due sistemi vascolare e nervoso, io non vedo come possino essere trascurati questi lumi della fisiologia, ma nemmeno come si possa dire che queste indagini fisiologiche siano astruse, indefinibili e quindi inutili per la patologia e per la medicina pratica. Il Bufalini ingegnosissimo ragionatore, per quanto ne possa dire qualcuno che pretende afferrare all'istante ogni sua proposizione, insiste bensì nel so-

stenere che le deviazioni dalla normale prontezza ed efficacia di azione delle forze vitali dipenda dalle alterazioni nell'intimo organismo delle parti solide animali; ma esso conviene ancora, che non si possa con precisione determinare la mutazione nel numero e proporzione degli elementi costituenti le molecole primitive animali, e la mutazione di queste molecole che costituiscono i varj tessuti animali. Egli pretende soltanto nella sua patologia che chiama analitica, di poter conoscere da alcuni indizi sensibili le mutazioni che devono esservi nell' intimo organismo, e da questi segni esterni determinare le differenze delle malattie alle quali convenga addattare un diverso metodo curativo. Io non esaminerò ora quanto sia fondata la sua dottrina, ma dirò soltanto che a torto egli non trova sufficiente allo scopo quello ch' io ho indicato, cioè che convenga particolarmente regolare gli alterni assorbimenti e le alterne successive escrezioni, quasicchè questi regolamenti non debbano esser suggeriti e variati dal riconoscere da che provenga la innormalità nell'assimilazione e distribuzione dei succhi nutricj. Io desidero che si voglia compatire, se per oppormi al precipitato giudizio di alcuni innovatori di patologia, io non abbia che ricordato quello che più volte ho pubblicato senza aggiungere alcuna cosa di nuovo. Convengo poi che i sommi capi di queste innovazioni non abusano delle loro generali proposizioni, e devo manifestare la mia somma compiacenza per avere letto che il Tommasini giustamente celebre Professore, il quale aveva tanto favorevolmente giudicato de' miei lavori fisiologici, e della loro utilità nelle sue lezioni critiche di fisiologia e patologia, in una nota alla pagina 70. della seconda edizione della nuova patologia Italiana abbia scritto „ nè veggo a quali massime della nuova dottrina si oppongano i pensamenti fisiologici dell' amico Prof. Gallino „. Io ho insistito su tale argomento in questa Memoria, perchè alcuni Dotti abusano delle proposizioni generali, o danno almeno occasione ad abusarne a quelli che abbagliati da una pretesa simplicità, non pensano

ad afferrare bene le basi della nuova dottrina e le circostanze che si devono avere in mira nel seguirla.

OSSERVAZIONI

INTORNO AD UN PARTICOLARE MOVIMENTO PRODOTTO DAL CALORE NE' LIVELLI A BOLLA D'ARIA.

MEMORIA

DEL SIG. DOTTOR GIUSEPPE BELLI

PROF. DI FISICA NELL' I. R. LICEO DI PORTA NUOVA DI MILANO

PRESENTATA

DAL SOCIO FRANCESCO CARLINI

ED APPROVATA

DAL SEGRETARIO ANTONIO LOMBARDI

Ricevuta adì 2. Novembre 1827.

1. Nel ripetere mesi sono alcune sperienze del Signor Guglielmo Libri relative al moto de' liquidi sui corpi riscaldati (1), mi venne al pensiero potersene fare un' applicazione ai livelli a bolla d' aria, nei quali applicando del calore lateralmente alla bolla parvemi che questa avrebbe dovuto muoversi ed avvicinarsi alla parte più riscaldata. Procuratomi pertanto uno di questi livelli ne feci l' esperimento, e con mia soddisfazione riuscì questo compiutamente secondo che io m' aspettava; intrapresi quindi alcune altre sperienze per verificare la spiegazione che io me ne era formata, ed anche queste riescirono conformente a ciò che io aveva immaginato. Parendomi ora che queste cose possano avere qualche novità e sieno atte a spargere nuova luce sulle irrego-

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique* T. XXIX. (*an.* 1825), p. 57.

maginato. Parendomi ora che queste cose possano avere qualche novità e sieno atte a spargere nuova luce sulle irregolarità di questi strumenti, oltre a quanto venne già osservato da diligentissimi autori (1), ho sperato che potranno forse interessare il pubblico a cui le presento in questa Memoria.

Io dividerò questo mio lavoro in due parti; l' una puramente fisica, dove esporrò quelle sperienze colle quali io verificai il sopraccennato moto delle bolle dei livelli, e quelle altre con cui mi assicurai che la causa da me assegnata è veramente quella che produce il fenomeno; l' altra in vece matematica, dove mi sforzerò di mostrare, almeno in qualche parte, il modo con cui questa causa dà origine al fenomeno medesimo.

PARTE PRIMA

Sperienze sul moto prodotto dal calore nelle bolle de' livelli.

2. Volendo procedere in modo storico, secondo che si succedettero le idee, comincerò dall' esporre, benchè sia del genere di quelle del Sig. Libri, la esperienza che diede occasione alle altre.

Sperienza I.ª Ho presa una lamina rettangolare di ferro lisciata in una delle due faccie, l' ho collocata orizzontalmente colla superficie liscia al di sopra, e spalmata quindi leggermente d' olio e versatavi sopra una larga goccia di questo liquido, vi ho posta di sotto una lucerna accesa, riscaldando con questa la lamina lateralmente alla goccia. Ho veduto allora quest' ultima muoversi di un moto sensibilissimo, allontanandosi dalla parte riscaldata e dirigendosi verso la

(1) Veggansi nell'*Appendice alle Effemeridi Astronomiche di Milano per l' anno* 1827. due pregevoli Memorie su questo soggetto, l' una del Sig. Carlini, l' altra del Prof. Bianchi di Modena. E qui noterò, siccome cosa che s' attacca con quanto io avrò ad esporre, che il Sig. Carlini avverte in questo suo lavoro, p. 83., essere dovuto alla capillarità l' incurvamento o tondeggiamento delle bolle de' livelli alle loro due estremità.

fredda; e ciò secondo qualsivoglia verso, potendola far avanzare e retrocedere secondo che più mi piaceva, e senza che io avessi usata gran diligenza nell' orizzontare la lamina.

È facile a vedersi che questo fenomeno non si può attribuire al movimento dell' aria riscaldata, giacchè questo avrebbe in vece fatto muovere il liquido verso il luogo del maggior calore, ove l'aria riscaldata si innalzava chiamandone dell' altra dal lato più freddo; oltre a che l'innalzamento di quest' aria a chi vegga effettivamente il fenomeno, sembra lontano dal poter produrre nell'olio un moto così sensibile. E nemmeno può attribuirsi a sviluppo di vapore o d' altra sostanza aeriforme, che colla sua forza espansiva respinga in parte contraria la superficie liquida da cui proviene; perciocchè il fenomeno si mostra a temperature assai più basse di quello che basti per isviluppare sostanze aeriformi dall' olio. La vera cagione sembra essere una diminuzione dell'attrazione molecolare fra l'olio della goccia e la lamina già spalmata di questo liquido, in conseguenza del calore prodotto dalla lucerna sottoposta; o ciò che è lo stesso, una diminuzione nell' attrazione vicendevole delle molecole dell' olio. Non trovandosi più eguale questa attrazione tutto all' intorno della massa liquida, vien questa attratta più dall' una parte che dall' altra, e si muove verso la banda della maggiore attrazione cioè dove la lamina è più fredda (1).

3. Sperienza II.ª Ritenendo per vera una tale spiegazione, parvemi che prendendo un livello a bolla d' aria, e accostandovi da un lato un corpo riscaldato in guisa, che il tu-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, T. XXIX. p. 58. Io mi scosto però alcun poco dalla spiegazione quivi esposta; giacchè ivi si dice essere la diminuzione d' attrazione fra la materia solida della lamina ed il liquido quella che produce l' effetto, ovvero anche una ripulsione fra le molecole liquide indotta dal calorico. A me non pare che nell' olio le molecole riscaldate si respingano, ma crederei che rimanga ancora fra di esse un resto di attrazione. E riguardo al tener conto della sola azione fra il solido ed il li-

bo divenisse più caldo dall'una banda della bolla che dall' altra, mi parve, dico, che essa bolla avrebbe dovuto abbandonare il suo posto e muoversi verso la parte del maggior calore. Perciocchè, ragionava io meco stesso, lo spirito di vino che è contenuto nel livello, tanto dal lato destro della bolla quanto dal sinistro tende pei l'attrazione capillare ad avanzarsi verso il luogo occupato dalla bolla stessa (sia essa piena d'aria o di vapore alcoolico o anche vota, che di ciò a noi non importa): finchè però il calore è uniforme, essendo uguali le due contrarie tendenze non può essa decidersi nè verso l'una parte nè verso l'altra. Ma quando dall'un de' lati venga il tubo ad essere più caldo, ivi l'attrazione fra il velo liquido che sta aderente a tutta la sua interna superficie, e la rimanente massa di alcool, si farà più debole; in conseguenza di che venendo a riuscir maggiore la forza colla quale il liquido cerca di avanzarsi dalla banda opposta, succederà quivi un effettivo avanzamento; e intanto nella parte più calda il liquido si ritirerà, scorrendo sotto la bolla per recarsi dall'altro canto, e così questa bolla si trasporterà verso la parte riscaldata.

Mentre che io stava facendomi costruire il livello dall' abile macchinista della Specola di Brera Carlo Grindel, feci alcune prove coll'acqua, riempiendone quasi interamente un tubo di vetro, tanto che non restasse voto che lo spazio d'una piccola bolla, turando ambedue le estremità, e quindi cimentando l'apparecchio nel modo che aveva immaginanato di fare col livello. Ma non ottenni verun risultamento;

---

quido, senza far anche concorrere uno scemamento d'attrazione fra le molecole liquide, non mi sembra che basti; poichè in tal caso dovrebbe venire sollecitato al moto il solo primo strato liquido aderente alla lamina, al quale solamente estendesi l'azione della lamina solida, e gli altri strati non verrebbero che portati meccanicamente da esso; ora questo primo strato è impedito assaissimo dall'attrito colla superficie della lamina stessa, e non si avrebbe moto sensibile se non vi fosse diminuzione d'attrazione anche fra le molecole dell'olio.

sia che l' attrazione capillare dell' acqua poco si alteri pei cangiamenti di temperatura, specialmente ne' gradi vicini alla congelazione ne' quali io sperimentava, sia che le parti di questo liquido non godano di una sufficiente scorrevolezza; intorno al che io non curai di occuparmi. Appena però che io feci l' esperienza col livello, con mia grata sorpresa riescimmi la cosa appuntino come io l' aveva concepita. Giacchè orizzontato lo strumento, ed accostatovi un corpo acceso, superiormente al tubo e da un fianco della bolla, vedeva questa in un modo chiarissimo dopo qualche minuto secondo muoversi verso la sorgente del calore. Posto il corpo acceso dall' altro lato della bolla io la faceva retrocedere; e ciò quante volte io voleva. Nè ciò punto avveniva o per dilatazione dell' alcool che ristringesse la bolla, o per allungamento della bolla permesso da dilatazione del tubo. Perchè la bolla movevasi tutta in corpo, trasportandosi verso la fonte calorifica sì colla estremità più vicina che colla più lontana, nè scorgevasi sensibile variazione nella di lei lunghezza. Laddove se il fenomeno fosse stato la conseguenza d' un raccorciamento della bolla, avrebbe dovuto la sua estremità più vicina retrocedere, e se fosse derivato da un allungamento, avrebbe dovuto retrocedere la più lontana; oltre a che gli spazii percorsi sarebbero stati in ambi i casi assai minori.

4. Sperienza III.ª Esposi il livello al Sole, orizzontandolo mentre la luce vi cadeva sopra tutta la sua lunghezza; e poscia intercettai i raggi da un lato della bolla, permettendoli solamente dall' altro. E a capo di circa un minuto vidi la bolla mettersi in moto, e lentamente incamminarsi verso la parte illuminata, quindi farsi il moto più spedito e continuare per lo spazio di parecchie linee. Se in seguito faceva che la luce cadesse dal lato opposto, la bolla a poco a poco si fermava, e dopo qualche momento di riposo tornava lentamente a retrocedere. Nelle quali prove per la miglior riuscita giovava che i raggi permessi non cadessero lontani dalla bolla ma ne illuminassero una porzione.

Parvemi allora di avere ritrovata una delle principali ragioni perchè questa specie di livelli non riescano sempre di un uso sicuro, e insieme alla dote di una squisita sensibilità abbiano anche l'accusa di una qualche irregolarità. Ciò si dovrebbe a mio giudizio attribuire alle parziali impressioni di caldo e di freddo, alle quali segnatamente nelle operazioni di campagna essi possono andare soggetti. Per dire il vero, di un tale difetto cagionato ne' livelli dal calore mi è stato assicurato da taluno aversi già contezza, ma però senza che se ne conosca (per quanto io potei sapere) nè la legge costante nè la spiegazione.

5. Sperienza IV.ª Restavami però un sospetto; dubitava cioè che questo moto della bolla potesse per avventura derivare da sollevamento del tubo nella parte più riscaldata, in conseguenza di una leggiera dilatazione del sostegno d'ottone da questa parte medesima. Per verificare la cosa, mi preparai un tubo di vetro piuttosto lungo, di tale diametro che una bolla aerea lunga circa un pollice non ne occupasse tutta la larghezza, chiuso da ambedue le estremità, e ripieno di spirito di vino fuori solamente d'un piccolo spazio lasciato voto, e postolo col mezzo sopra di un sostegno lo orizzontai, vale a dire lo disposi in guisa che la bolla si trovasse prossimamente nella parte media; il che per qualche leggiera concavità longitudinale interna facilmente ottenni. Avvicinato allora un corpo acceso, vidi nuovamente il consueto fenomeno; ed anzi ancor meglio, stantechè la maggiore lunghezza del tubo mi permetteva di condurre la bolla per maggiore spazio. Ed era curioso il vedere che la bolla si moveva con velocità crescente fin sotto al corpo acceso, e quivi si fermava; portato più inanzi questo corpo, ella restava per alcuni istanti in riposo; finchè elevatasi abbastanza la temperatura alla nuova posizione del corpo acceso medesimo, ella riprendeva nuovamente il suo moto. Nè quì si aveva dilatazione di sostegno che elevasse il tubo; che anzi il calore dilatando il vetro alla parte superiore (giacchè a questa io appressava il corpo riscaldato) lo

incurvava necessariamente alcun poco e il deprimeva dal lato più caldo; effetto in vero leggerissimo, ma però tendente piuttosto ad opporsi al moto che appariva nella bolla anzi che a promuoverlo.

6. Vi sarebbero altre due cagioni, a cui potrebbe dubitarsi dovuto il fenomeno, e sono la diminuzione della densità del liquido operata dal calore, e l'allargamento del tubo prodotto dal medesimo. In quanto però alla prima, prescindendo dall'azione capillare e considerando la sola meccanica azione delle pressioni, non sarà difficile a dimostrarsi che ella dovrebbe produrre un effetto interamente contrario. Se infatti noi immagineremo che la bolla si cangi in un corpo solido della stessa figura, il quale per maggiore comodità di ragionamento supporremo ritenuto immobile; e che nella capacità del tubo vi abbia superiormente dall'una banda del luogo della bolla uno strato di liquido meno denso, sotto cui però siavi del liquido della stessa natura che dalla banda opposta, questo pezzo solido si troverà maggiormente premuto dalla parte dello strato men denso che dalla contraria. Per intenderlo si concepisca che tutta la massa liquida venga divisa in tanti sottili strati sovrapposti l'uno all'altro per mezzo di tanti piani orizzontali, de' quali i più bassi passino sotto la bolla e i più alti la taglino. È chiaro che in ciascuno degli strati infimi la pressione del liquido sarà la stessa sì alla destra che alla sinistra della bolla; e che questa uniformità dovrà mantenersi anche negli strati superiori, fino a che si continuerà ad aver liquido di una medesima natura; giacchè una tale pressione andrà bensì scemando dall'uno strato al sovrapposto, ma la diminuzione sarà la medesima sì dal lato destro che dal sinistro. Quando però dall'una banda si comincerà ad aver liquido più raro che dall'altra, allora la pressione non sarà più uniforme, venendo ad essere meno scemata dalla parte del liquido men denso che da quella del più denso; e così negli strati del liquido più raro si avrà maggior pressione, che in quelli dall'altra banda che corris-

pondono alla medesima altezza. E siccome questa differenza di pressione dee manifestarsi anche verso la superficie del corpo solido sostituito alla bolla, ne succederà che dalla azione simultanea delle laterali pressioni esso si troverà sollecitato verso gli strati più densi.

Potrebbe però alcuno riguardare la diminuzione della densità come cagione di indebolimento nell' attrazione capillare, ed attribuire direttamente a questo il nostro fenomeno, reputando quella solamente come sua causa remota. A ciò io non mi oppongo minimamente, bastandomi che il fenomeno si attribuisca come a sua causa prossima all' azione capillare diminuita.

7. In quanto poi all' allargamento del tubo, questo nel vero è favorevole al moto che scorgesi nella bolla, siccome quello che diminuisce la tendenza del liquido ad avanzarsi verso il posto della bolla stessa; ma mi pare troppo piccola cagione, ed incapace a produrre da se sola il fenomeno. Supponiamo per un esempio che il tubo sia del diametro interno di 4 linee, e che per la vicinanza del corpo riscaldato la sua temperatura si elevi di 20.° R., e ciò non solamente alla parte superiore, ma ben anche lateralmente all' asse e al di sotto. Essendo la dilatazione lineare del vetro corrispondente a questo elevamento di temperatura di $\frac{1}{4500}$, sarà l'aumento dell' interno diametro di $\frac{4}{4500}$ di linea, ossia di $\frac{1}{1125}$ di linea. Ora sono ben altro maggiori le irregolarità e le differenze di diametro che esistono nell' interno de' tubi anche fra punti vicini della loro lunghezza; specialmente se non sieno lavorati, come è appunto il caso dell' ultima sperienza. E da queste irregolarità e differenze verrebbe la bolla ad ogni tratto arrestata, se non fosse sollecitata da un' azione assai più possente che quella non è dei dilatamenti operati dal calore; giacchè essa bolla incontrerebbe spesso de' restringimenti assai maggiori, i quali annullerebbero e interromperebbero

l' effetto di quelle dilatazioni. All' incontro noi possiamo per mezzo del calore agevolmente condurre la bolla da un luogo ad un altro, e farle superare anche tutti que' restringimenti che dalle dette dilatazioni non vengono appianati.

8. Sperienza V.ª Per assicurarmi con prove dirette se veramente il calore diminuisca l' azione capillare dello spirito di vino, presi un sottil tubo di vetro con annessa una scala minutamente divisa, lo posi in un altro tubo più largo inferiormente chiuso, ove altresì versai dello spirito di vino a 0, 86 di gravità specifica, in tanta quantità che vi rimanessero tuffate sì le inferiori divisioni della scala, che la parte infima del tubo capillare. Quindi procuratami una bottiglietta trasparente e di largo collo, la riempii più volte, ora d' acqua fredda, ed ora di calda, la quale poi lasciava che lentamente si raffreddasse; a ciascuna volta vi introduceva il piccolo apparecchio; e dopo alquanti minuti di dimora, necessarii perchè potesse prendere la temperatura dell' acqua, osservava la differenza di livello dall' interno all' esterno del tubo capillare, quindi estratto l' apparecchio esplorava immediatamente con un termometro introdottovi la temperatura della bottiglia. Lascio da parte le prime due prove in cui non aveva praticate alcune cautele riconosciute necessarie dappoi; che sono di aspettare, come si è detto, alcuni minuti a far l' osservazione, e di osservar sempre il livello dello spirito anche all'esterno del tubo capillare perchè anche ivi si cangia colle temperature. I risultamenti delle altre sono i seguenti:

Temperature dell' alcool	Elevazioni nel tubo capillare
44.° Reaumur	Divisioni 22, 5
33.°	23
8.°	25
7.° ½	25
55.°	22
6.°	25.

Le divisioni della scala erano di una mezza linea ciascuna; ma questa cognizione poco importa, non avendo preso misura del diametro interno del sottil tubo. Non ho poi potuto notare le suddivisioni che ad occhio; quindi di un quarto di divisione in più o in meno non posso assicurare.

Rimane adunque dimostrato che il calore diminuisce effettivamente e in maniera molto sensibile l' attrazione capillare dell' alcool; perocchè non solamente la colonna liquida che si solleva in un dato cannello ad un' alta temperatura è di una minore lunghezza, ma è da notare altresì ch' ella è specificamente più leggiera. La parte poi che quì ha la dilatazione del tubo, è tanto piccola che non è da tenerne conto. Diffatto ad un innalzamento di temperatura di 50.° R. corrisponde un allargamento nel diametro di $\frac{50}{90000}$ all'incirca, ossia di circa $\frac{1}{1800}$; da cui deriverrebbe un abbassamento nella colonna di $\frac{1}{1800}$ del totale, che nel nostro caso corrisponderebbe a $\frac{23}{1800}$ ossia a $\frac{1}{82}$ di una divisione.

Lo scemamento dell' azione capillare a cagione del calore era già stato considerato dal Laplace, il quale giudicava che la colonna liquida sollevata in un dato tubo doveva tanto accorciarsi quanto diminuiva la sua densità (1). Dalle mie prove parrebbe che questa diminuzione d' altezza superi in proporzione quella della densità, e ne sia forse il doppio: su ciò però converrebbe instituire altri sperimenti più accurati. Comunque sia, la legge di una tale diminuzione mi sembra doversi attingere dai fatti, essendo cosa impossibile il veder chiaramente come si mutino le vicendevoli azioni delle minime particelle materiali in forza del calore.

(1) Laplace, *Théorie de l' action capillaire*, *Supplément* p 38. Biot. *Traité de Physique*, edizione del 1816. in quattro volumi, T. I p. 454.

9. Sperienza VI.[a] Per collegare questo risultamento colle sperienze del Sig. Libri, e con quella delle bolle de' livelli ho eseguite altre due sperienze, le quali non somministrano a vero dire veruna nuova cognizione, ma servono a rafforzare le cose precedenti. La prima si fu di porre in un tubo di vetro del diametro di circa una linea una goccia di alcool che vi occupasse la lunghezza pressocchè d'un pollice, e orizzontato il tubo accostare un corpo riscaldato da un lato di essa, la quale dopo pochi istanti io vedeva allontanarsi dalla sorgente del calore. È facilissimo lo scorgere come questo fenomeno derivi dalla già ritrovata diminuzione nell'azion capillare al luogo riscaldato, e come d'altra parte esso si leghi colla prima sperienza dell' olio sulla lamina, e serva d'anello fra questi due fenomeni.

10. Sperienza VII.[a] Ho poste da ultimo nel tubo della sperienza precedente due piccole masse d'alcool lunghe circa due pollici, e separate da un intervallo poco minore di un pollice. Reso ben orizzontale il tubo e stazionarie le due masse liquide colla bolla interposta, ho accostato ad una estremità di questa un corpo riscaldato, e come è facile a prevedersi, ho veduto la bolla farsi vicina a questo corpo, scostandosene la massa d'alcool contigua ed appressandovisi per la pressione dell'aria esteriore la massa più lontana. È chiarissima a vedersi la derivazione di questa sperienza dalla precedente, e come ella sia un secondo anello per condurre al fenomeno dei livelli a bolla d'aria.

11. Un'altra cosa ed assai importante or mi rimarrebbe, e sarebbe di determinare con esperienze dilicate sino a che punto possa arrivare questo effetto del calore negli ordinarii livelli; vale a dire, fatto che dalle due bande d'uno di essi vi abbiano due diverse ma costanti temperature, trovare di quanto verrebbe a spostarsi la bolla dal punto ove riposa quando ha una temperatura uniforme, e di quanto dovrebbe il livello deviarsi dalla direzione orizzontale per rimettere la bolla in quel punto. È chiaro che ciascun livello darebbe de'

risultamenti particolari, diversi da quelli di qualsivoglia altro. Si trarrebbe nulladimeno molto lume sulla grandezza di queste irregolarità, e sul grado di confidenza che si può avere nell'uso di questi strumenti. Similmente si troverebbe se a questa irregolarità possano attribuirsi alcuni fenomeni che da tutt'altra cagione sonosi fatti dipendere. E insieme si potrebbe indagare qual sia la migliore maniera di tenere custoditi i tubi de' livelli per garantirli da questa causa d'errore. Ma non avendo io apparecchi a ciò acconci, non posso che invitare quelli che li posseggono, a proseguire e a compiere queste ricerche. Intanto terminerò questa prima parte col raccomandare a que' pratici, i quali per propria esperienza non avessero imparata questa cautela, di ben difendere i loro livelli dalle parziali impressioni di caldo e di freddo, e di procurare che il calore a cui tali strumenti possono andare esposti, vi sia distribuito il più che si possa uniformemente.

PARTE SECONDA

CONSIDERAZIONE SUL MEDESIMO ARGOMENTO.

12. Ci rimarrebbe ora da esaminare circostanziatamente in qual modo operi la diminuzione dell' attrazione capillare per determinare la bolla a muoversi: giacchè vi è qualche differenza dal caso de' livelli a quello della sperienza VII., in questa la bolla occupava tutta la larghezza del tubo, e separava interamente le due masse liquide, la qual cosa ne' livelli non accade. Ma la ricerca è assai più difficile di quello che pare in sulle prime. Se noi supponessimo che dopo il riscaldamento parziale fosse la bolla per un istante immobile, ed avesse le due estremità di una medesima figura, e non si fosse cangiata la densità del liquido, sarebbe ovvio il vedere che lo scemamento dall' un de' lati dell' attrazione capillare renderebbe ivi minore la tendenza de' filetti liquidi orizzontali per inoltrarsi verso lo spazio vano; dal che risulterebbe disequilibrio e moto verso la sorgente calorifica. Ma durante il riscaldamento ha luogo diminuzione di densità che è da se sola una cagione di moto; inoltre al primo muoversi la figura della bolla si altera, e da questa mutazione di figura viene a modificarsi l' azione capillare che è un' altra causa produttrice del moto. Dal che nasce che quando si voglia considerare la bolla in moto, la questione è di una grande complicazione; e sarebbe già intrattabile anche quando fosse assai più semplice, come è ben noto a chi conosce i principii rigorosi dell' idrodinamica.

13. Si potrebbe semplificare il problema cercando la forma di equilibrio della bolla quando da un lato, senza cangiamento di densità, venisse a mutarsi l' azione capillare, e determinando la posizione che aver dovrebbe l' interna superficie del tubo affinchè la bolla potesse godere di una tal forma. In questo supposto è facile a vedersi che ad uguale altezza da un piano orizzontale, la superficie della bolla do-

vrebbe essere maggiormente incurvata, o avere minori i raggi di curvatura da quella banda ove essa attrazione capillare fosse scemata, affinchè l'incurvamento più grande venisse a risarcire un tale indebolimento (1). Si osservi la (fig. 1.[a]) ove in B. si suppone diminuita pel calore l'energia dell' azione capillare. Il più grande incurvamento poi farebbe, che andando noi, da quel lato di essa superficie, a punti successivamente più elevati, arrivassimo più presto al suo ripiegamento all' indietro e a quello all' ingiù. E giacchè nel caso d'equilibrio dee superiormente la superficie del vetro esserle tangente, ne avverrà che questo vetro dovrà essere più basso dalla banda più riscaldata (fig. 2.[a]); altrimenti la superficie della bolla si ripiegherebbe senza giungere a toccare quella del vetro, cosa che sarebbe incompatibile col supposto equilibrio (fig. 3.[a]). Adunque perchè la bolla rimanga stazionaria dovrà il tubo essere alcun poco depresso dalla banda dell' azione capillare indebolita. Io non ho quì considerata la diminuzione del peso specifico del liquido, che ha luogo nella parte stata esposta al calore, nè l' incurvamento della bolla secondo il verso laterale, ma solamente quello della sezione media longitudinale. Mi sembra però difficile il voler trattare la quistione con tutto il rigore, anche in questo caso più facile dell'equilibrio.

---

(1) È noto che un filetto liquido terminato ad una superficie concava viene per l' azione capillare atratto verso l' esteriore spazio voto con una forza espressa in generale da

$$H.\frac{1}{2}\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)$$

dove H è un coefficiente costante che dipende solamente dalla natura e dallo stato del liquido (dalla temperatura p. e., dalla pressione che ne può cangiare la densità ec.), ed R, R' sono i raggi di curvatura massimo e minimo di quella concavità nel punto ove termina il filetto liquido medesimo. Ora nel caso nostro l' equilibrio esige che la suddetta forza sia eguale per tutti i punti della superficie della bolla che sono ad uno stesso livello; d' altronde il coefficiente H da una banda, si suppone diminuito, dovrà dunque di necessità trovarsi ivi accresciuto l' altro fattore, e quindi diminuito per lo meno uno de' raggi R, R'.

14. Per facilitarla ancor più, onde si possa esaminarla più minutamente fingerò un caso ipotetico. Supporrò che la bolla di cui ACB (fig. 4.^{a}) è una sezione, non abbia la sua maggior dimensione nel verso di questa sezione stessa, ma nella direzione ad essa perpendicolare, e che la sua lunghezza sia molte volte più grande della larghezza; inoltre che la sua superficie, almeno nelle parti vicine alla sezione suddetta ACB, molto si approssimi a quella che verrebbe generata da una retta che scorresse su di essa sezione mantenendosi perpendicolare al di lei piano. Il qual caso si verificherebbe sensibilmente allorquando la massa liquida insieme colla bolla si trovasse coperta da una lamina di cristallo leggermente curvata, presentando inferiormente una cavità cilindrica di cui HIL posta nello stesso piano della ACB fosse una sezione perpendicolare all'asse. Ed esaminerò primieramente quale sia la forma della sezione ACB nel caso della uniformità della temperatura, quindi come ella venga alterata da una determinata variazione della temperatura stessa in una sua parte.

15. Nell' ipotesi ora stabilita, ed ammesso come si è detto che la temperatura del liquido sia uniforme, la curva ACB è facile a determinarsi, essendo quella medesima che si conosce già dai Meccanici sotto il nome di curva elastica (1). Per averne l' equazione riferiamola a due assi ortogonali OX, OY, l'uno orizzontale e l' altro verticale, e chiamiamo rispettivamente x, y le coordinate secondo questi assi di un punto K preso arbitrariamente in essa, ritenendo che le x crescano da sinistra a destra, e le y dal basso all'alto. Chiamiamo inoltre a l'altezza a cui può essere sollevato il liquido per l'azione capillare corrispondente alla concavità nel punto infimo C. E fissiamo l'origine delle coordinate in un punto O situato

---

(1) Laplace. Théorie de l'action capillaire, Lection I. §. 8.

verticalmente al di sotto di C, ad una distanza CO uguale ad a. Infine chiamiamo h^2 il prodotto costante del raggio di un tubo capillare per l' altezza a cui il nostro liquido vi si può sollevare; ben inteso che per tale altezza venga presa la lunghezza media della colonna liquida sollevata, ossia quella lunghezza che ella avrebbe se fosse ridotta ad un cilindro dello stesso diametro della interna cavità del tubo, la quale lunghezza poi si ottiene con una grande approssimazione aggiungendo il terzo del raggio del tubo (cioè della cavità interna di esso) all' asse della colonna liquida sollevata, preso quest' ultimo dal centro della base di essa sino al punto infimo della superiore concavità (1).

Poste queste cose la curva ACB sarà data dalla seguente equazione

$$(1) \qquad y = \frac{h^2}{2} \left[\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right]$$

essendo R, R' i raggi di curvatura massimo e minimo della superficie della bolla al punto K.

Immaginiamo difatti che il liquido che sta d'intorno alla bolla comunichi con dell' altro perfettamente simile posto in un ampio recipiente, ove la superficie libera possa essere piana ed orizzontale, e dove la pressione dell' aria sovrapposta a questa superficie uguagli quella esercitata dall' aria che sta entro la bolla, il che sarebbe quello che avrebbe luogo, allorquando per mezzo di un tubo si ponesse in comunicazione l'aria della bolla con quella del recipiente. Concepiamo quindi nella massa liquida un filetto liquido contenuto in un esilissimo canaletto, il quale termini dall' una banda alla superficie della bolla in K, e dall' altra in un punto della superficie orizzontale entro al recipiente, terminando normalmente a queste superficie in ambedue i luoghi.

---

(1) Biot. Traité de Physique T. I. p. 450.

Per ciò che dimostra il Laplace (1) il filetto suddetto alla estremità che fa capo alla bolla viene dall' attrazione della massa liquida circostante sollecitato verso l' interno della massa stessa, essendo ivi concava la superficie del liquido, con una forza espressa da

$$K - \frac{H}{2}\left[\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right]$$

dove K, ed H sono due quanità costanti dipendenti dalla natura del liquido.

Alla estremità in vece ove termina alla superficie piana il filetto stesso, dall'attrazione della massa che gli sta intorno è chiamato verso l' interno con una forza

$$K.$$

Per le due azioni combinate adunque il filetto liquido è sollecitato a muoversi dalla superficie piana verso la concava con una forza

$$K - \left[K - \frac{H}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right)\right]$$

ossia con una forza

$$\frac{H}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right)$$

la quale moltiplicata per la piccolissima sezione trasversale del filetto che noi supporremo uniforme per tutta la sua lunghezza e chiameremo k, darà la quantità

$$\frac{H}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right)k$$

la quale è la pressione che il filetto liquido potrebbe esercitare sopra la sua base dalla parte della bolla. D'altra parte, ammettendo che l'origine delle coordinate sia al livello della superficie liquida nell'ampio recipiente, il filetto stesso è sollecitato dalla gravità a muoversi in verso opposto, con una forza la quale potrebbe produrre sulla sua base dalla banda del recipiente una pressione gky

(1) Théorie de l' action capillaire p. 17.

intendendo per g il peso d'una massa liquida del volume 1. Ora nel caso dell' equilibrio queste due forze

$$\frac{H}{2}\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)k, \qquad gky$$

debbono essere uguali; dunque in questo caso abbiamo

$$gky=\frac{H}{2}\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)k$$

ossia

$$(a) \qquad y=\frac{H}{2g}\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right).$$

Rimane ora a vedersi che sia la quantità costante $\frac{H}{g}$.

Osserviamo a quest' oggetto

1.° Che in un tubo capillare e verticale di vetro o di sostanza atta a venir bagnata dal liquido di cui è questione, se noi chiamiamo A l' elevazione a cui nella immersione vi si alza il liquido stesso al di sopra del livello esteriore, prendendo questa elevazione dal punto infimo della interna superficie libera del liquido, e indichiamo con r il raggio di curvatura di questa superficie, nel punto massimo noi abbiamo

$$\frac{H}{gr}=A$$

ossia

$$\frac{H}{g}=Ar$$

donde ricaviamo che Ar è una quantità costante.

2.° Che chiamato r' il raggio del tubo, A' l' altezza media della colonna sollevata, vale a dire il quoziente che si ha dividendo il volume di questa colonna per l' area della sezione della cavità del tubo, le quantità

$$\frac{A'}{A}, \quad \frac{r'}{r}$$

col successivo diminuirsi della r' vanno indefinitamente avvicinandosi all' unità, da cui possono venir a differire meno di ogni minima quantità assegnata. Diffatto le A, A' differisco-

no l' una dall' altra meno del raggio del tubo, e si rendono grandissime ai piccolissimi valori di questo raggio; e rispetto alle r, r' si può riflettere che ne' tubi esilissimi la concavità del liquido è vicinissima alla forma di un segmento sferico (*), e però nel caso nostro di un tubo umettabile è vicinissima alla forma emisferica. Abbiamo dunque

$$Ar = A'(1 + \alpha) \cdot r'(1 + \beta)$$

essendo α, β due quantità reali che collo scemare di r' possono divenire minori di ogni data.

3.° Che il prodotto

$$A'r'$$

è anch' esso una quantità costante. Perocchè essendo la massa liquida sollevata proporzionale al contorno della sezione della cavità interna del tubo (**), si ha

$$\frac{A'\pi rr'}{2\pi r'} = \text{Costante}.$$

Dalle quali cose noi deduciamo che

$$Ar - A'r' = \text{costante}$$

$$A'r'(1 + \alpha + \beta + \alpha\beta) - A'r' = A'r'(\alpha + \beta + \alpha\beta) = \text{costante}$$

$$\alpha + \beta + \alpha\beta = \text{Cost.}$$

Ma le tre quantità α, β, $\alpha\beta$ possono farsi divenire tutte tre minori di qualsivoglia quantità data; dunque

$$\text{Cost.} = 0$$

$$\text{costante} = 0$$

$$Ar = A'r'.$$

Ma

$$Ar = \frac{H}{g}$$

e la $A'r'$ si è convenuto superiormente di indicarla con h^2 dunque

$$\frac{H}{g} = h^2$$

(*) La-Place Theorie p. 25.

(**) Laplace. *Supplement à la theorie de l'action capillaire.* p. 14.

il qual valore di $\frac{H}{g}$ posto nell' Equazione (*a*) la riduce alla forma (1).

E quì osservo che essendosi posto l' origine delle coordinate a livello della superficie libera nel largo recipiente, viene il punto infimo C della sezione della bolla ad avere appunto per sua ordinata quella altezza, da noi denominata a, a cui può il liquido venir sollevato dall' azione capillare della concavità al punto infimo medesimo.

16. Venendo ora a trattare l' Equazione (1) noi possiamo osservare, che nel nostro caso uno de' raggi, k, k', cioè quello del cerchio osculatore perpendicolare al piano della curva ACB, è infinito, e l' altro è il raggio di curvatura della stessa ACB al punto K. Intendendo adunque che k sia il primo di questi raggi, k' il secondo, sarà

$$\frac{1}{R} = 0$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{\left(\frac{d^2y}{dx}\right)}{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}$$

colla sostituzione de' quali valori l' Equazione (1) si cangia in quest' altra

$$(2) \qquad y = \frac{h^2}{2} \frac{\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)}{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}$$

Onde integrar questa, moltiplichiamola per $\left(\frac{dy}{dx}\right)$; e dall' Equazione risultante integrati separatamente i due membri, immediatamente si otterrà

$$\frac{1}{2}y^2 = -\frac{h^2}{2}\,\frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}} + \text{Cost.}$$

Per determinare la costante osserviamo che quando

$$\left(\frac{dy}{dx}\right) = 0$$

si ha

$$y = a\ ;$$

sarà dunque $\frac{1}{2}a^2 = -\frac{h^2}{2} + \text{Cost.}$

donde cavato il valore della Costante, e sostituitolo nell' Equazione (b), dopo una facilissima riduzione si avrà

$$(3)\qquad \frac{a^2+h^2-y^2}{h^2} = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}}$$

Chiamiamo θ l' angolo d' inclinazione coll'orizzonte della toccante alla curva condotta pel punto K; si ha

$$\left(\frac{dy}{dx}\right) = \text{tang.}\theta\ ,\ \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}} = \cos.\ \theta$$

Sarà adunque altresì

$$(4)\qquad \cos.\ \theta = \frac{a^2+h^2-y^2}{h^2}$$

$$(5)\qquad y^2 = a^2 + h^2\,(\ 1 - \cos.\ \theta\ )$$

In queste tre Equazioni (3), (4), (5) abbiamo due parametri a^2, h^2, l' uno de' quali, cioè h^2, è dato dalla qualità e dallo stato del liquido, l' altro cioè a^2 dipende dal volume e dalla posizione della bolla, e per un medesimo liquido può avere tutti i possibili valori dai minimi ai grandissimi. In generale quando la bolla è larghissima si ha a piccolissimo; quando in vece ella è strettissima (come succede allorquando il liquido trovasi frammezzo a due vicinissime lamine piane e parallele) si ha la a di un valore assai grande. Dati poi che

siano a^2, h^2, la forma della curva trovasi interamente determinata.

Il Laplace (*) ha considerati i due casi quando $a = 0$, e quando a è molto grande. A noi in vece occorre quello di a assai piccolo ma non nullo. Intorno ad esso adunque ci tratterremo ne' paragrafi seguenti.

17. Incominceremo col soccorso dell' Equazione (5) a dare un' occhiata all' andamento della curva considerata estesa indefinitamente, e quale viene data dalla medesima Equazione. Supponendo pertanto che l' angolo θ partendo dalla grandezza zero vada successivamente aumentandosi di valore, troveremo che:

a) Quando $\theta = 0$, e quindi $\cos.\theta = 1$, si ha $y = a$; il che non è altro che quello che si stabilì superiormente quando si fissò l' origine delle coordinate.

b) Crescendo la θ da 0° a 90°, il suo senoverso

$$1 - \cos.\theta$$

cresce esso pure, e seco la y; la curva va adunque per questo tratto elevandosi, come è indicato nella forma dell' arco CN.

c) Quando $\theta = 90°$, si ha $\cos.\theta = 0$, $y = \sqrt{a^2 + h^2}$; e questo è il valore dell' ordinata corrispondente al punto N, ove la toccante della curva è verticale.

d) Seguitando la θ a crescere da 90° a 180°, continua a crescere anche il suo senoverso, e così anche la y; e ne nasce l' arco NB (fig. 5.ª) che mentre retrocede secondo le x, continua secondo le y ad elevarsi. Però il retrocedimento da N in B, vale a dire la corrispondente diminuzione nel valore della x è minore dell' aumento precedente da C fino ad N, per essere più piccoli i raggi di curvatura in BN che in CN, onde avviene che più prontamente si pieghi la curva nel ramo NB per passare dalla direzione verticale all' oriz-

(*) *Theorie de l'action capillaire* p 30.

zontale, che non aveva fatto in CN per passare dalla direzione orizzontale alla verticale. L' ascissa adunque del punto B è necessariamente positiva.

e) Quando $\theta = 180^\circ$, si ha $(1 - \cos.\theta) = 2, y = \sqrt{a^2 + 2h^2}$; e questo è il valore della y nel punto più elevato B.

f) Continuando la θ a crescere da 180° a 270°, il senoverso $(1 - \cos.\theta)$ torna a decrescere, ripassando dal valor 2 al valore 1; ed insieme diminuisce la y, venendo dalla grandezza $\sqrt{a^2+2h^2}$ alla grandezza $\sqrt{a^2+h^2}$. E se ne ha l'arco BN', il quale si ripiega all' ingiù ed è uguale al BN ma diversamente situato, essendogli simmetrico rispetto ad una verticale condotta per B.

g) Coll' aumentarsi del θ da 270° a 360° si avrà l' arco N'D uguale e simmetrico con NC. Dopo ciò si tornerà ad avere un ramo DPE uguale in tutto a CNB e similmente situato; quindi un altro EP'F uguale al precedente ma posto simmetricamente, e così di seguito.

Se pertanto noi descriviamo alla sinistra del punto C il ramo CMA uguale a CNB, e simmetrico con esso rispetto ad una verticale che passi per C, la curva in questione supposta continuata come sarebbe voluto dalla sua Equazione, verrebbe formata da una serie indefinita di parti ACB, BDE, EFG, ec. tutte fra loro perfettamente simili ed uguali, co' punti superiori A, B, E, G, ec. situati in una stessa retta orizzontale ed equidistanti, e co' punti infimi C, D, F ec. pure equidistanti ed in una medesima orizzontale; essendo poi ciascuna di quelle parti simmetrica intorno alla verticale condotta pel suo punto infimo. In conseguenza di che tutto sarà conosciuto, quando siasi esaminata una sola delle suddette parti, p. e. la ACB.

L' altezza di questa, vale a dire la distanza del punto C dalla retta AB, distanza che costituisce altresì la grossezza della bolla supposta continuata da A fino in B è

$$(6) \qquad \sqrt{a^2 + 2h^2} - a$$

La differenza d' altezza fra i punti C, N, vale a dire l'altezza dell' arco CN è

$$(7) \qquad \sqrt{a^2 + h^2} - a$$

e quella dell' arco NB è

$$(8) \qquad \sqrt{a^2 + 2h^2} - \sqrt{a^2 + h^2}.$$

In quanto poi alla distanza de' punti A e B noi l' avremo dal calcolo seguente.

18. Risolvendo l' Equazione (3) relativamente a $\left(\frac{dy}{dx}\right)$, noi abbiamo

$$\left(\frac{dy}{dx}\right) = \frac{\sqrt{h^4 - (a^2 + h^2 - y^2)^2}}{a^2 + h^2 - y^2}$$

da cui

$$\left(\frac{dx}{dy}\right) = \frac{1}{\left(\frac{dy}{dx}\right)} = \frac{a^2 + h^2 - y^2}{\sqrt{h^4 - (a^2 + h^2 - y^2)^2}}$$

ed integrando

$$(9) \qquad x = \int dy \cdot \frac{a^2 + h^2 - y^2}{\sqrt{h^4 - (a^2 + h^2 - y^2)^2}}$$

dove converrà incominciar l' integrale da $y = a$.

Per avere il valore di questo integrale pel caso di a^2 assai piccolo a confronto di h^2, si trova comodo il ridurre la questione agli archi d' elisse, potendo allora servire all' uopo nostro que' metodi di approssimazione che sonosi immaginati per la rettificazione delle elissi a grande eccentricità.

Facciamo adunque, secondo c' insegna il Legendre

$$(10) \qquad y = \frac{a}{\sqrt{1 - \frac{2h^2}{a^2 + 2h^2} \operatorname{sen.}^2 \phi}}$$

avremo

$$x = \int d\phi \left(\frac{dy}{d\phi}\right) \cdot \frac{1}{\sqrt{\left[\left(\frac{h^2}{a^2 + h^2 - y^2}\right)^2 - 1\right]}} =$$

$$= \frac{h^2}{\sqrt{a^2+2h^2}}\int d\phi \, . \, \frac{1 - \frac{2(a^2+h^2)}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\,\phi}{\left(1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\phi\right)^{\frac{3}{2}}}$$

$$= \frac{a^2+h^2}{\sqrt{a^2+2h^2)}}\int d\phi \, . \, \frac{1}{\sqrt{\frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\,\phi}} - \frac{a^2}{\sqrt{a^2+2h^2}} \times$$

$$\int d\phi \, . \, \frac{1}{\left(1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\,\phi\right)^{\frac{3}{2}}}$$

ed avendosi in generale

$$\int d\phi \cdot \frac{1}{\left(\frac{1}{1-c^2\text{sen.}^2\phi)}\right)^{\frac{3}{2}}} = - \frac{c^2\text{sen.}\phi\cos.\phi}{(1-c^2)\sqrt{1-c^2\text{sen.}^2\phi}} + \frac{1}{1-c^2}\int d\phi . \sqrt{1-c^2\text{sen.}^2\phi}$$

sarà nel nostro caso, fatta $c^2 = \frac{2h^2}{a \ +2h^2}$

$$(11) \qquad x = \frac{2h^2}{\sqrt{a^2+2h^2}} \, . \, \frac{\text{sen.}\phi\cos.\phi}{\sqrt{1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\,\phi}} - \sqrt{a^2 + 2h^2} . \times$$

$$\int d\phi \sqrt{1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\phi} + \frac{a^2+h^2}{\sqrt{a^2+2h^2}}\int d\phi \, . \, \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\,\phi}}$$

Inoltre per ridurre i trascendenti della forma

$$\int d\phi \, . \, \frac{1}{\sqrt{1-c^2\text{sen.}^2\phi}}$$

a quelli della forma

$$\int d\phi . \sqrt{1 - c^2\,\text{sen.}^2\,\phi}$$

noi abbiamo la formola

$$(c) \quad \int d\phi \, . \, \frac{1}{\sqrt{1-c^2\text{sen.}^2\phi}} = \frac{2}{1-c^2}\int d\phi . \sqrt{1-c^2\,\text{sen.}^2\,\phi} + \frac{2c}{1-c^2}\,\text{sen.}\phi$$

$$- \frac{2}{1-c}\int d\psi \, . \sqrt{1 - \frac{4c}{(1+c)^2}\,\text{sen.}^2\,\psi}$$

dove

$$(d) \qquad \cos.2\psi = \cos.\phi\sqrt{1 - c^2.\text{sen.}^2\phi} - c.\text{sen.}^2\phi$$

come si può facilmente verificare prendendo la derivata dell' Equazione (c) rispetto a ϕ, e sostituendo nell' ultimo termine del secondo membro in luogo di

$$\left(\frac{d\psi}{d\phi}\right), \quad \sqrt{1 - \frac{4c}{(1+c)^2}\,\text{sen.}^2\,\psi}$$

i loro valori ricavati dalla (d) che sono rispettivamente

$$\frac{\sqrt{1-c^2\text{sen.}^2\phi}+c\cos.\phi}{2\sqrt{(1-c^2\text{sen.}^2\phi)}}, \quad \frac{\sqrt{1-c^2\text{sen.}^2\phi}+c\cos.\phi}{1+c}.$$

Posto perciò nella (c)

$$c^2 = \frac{2h^2}{a^2+2h^2}$$

sostituendo il valore di

$$\int d\phi.\,\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\phi}}$$

che da essa si ricava, nel secondo membro della (11), e fatte le opportune riduzioni si ha

$$(12) \quad x = \frac{2h^2}{\sqrt{a^2+2h^2}}\cdot\frac{\text{sen.}\phi\cos.\phi}{\sqrt{1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\phi}} + \frac{2(a^2+h^2)\sqrt{2h^2}}{a^2}\,\text{sen.}\phi$$

$$+ \frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2}\int d\phi\,.\sqrt{1 - c^2\,\text{sen.}^2\phi}$$

$$- \frac{2(a^2+h^2)}{a^2}\left[\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2}\right].\int d\psi\sqrt{1 - c'c'.\,\text{sen.}^2\,\psi}$$

dove negli integrali a motivo di semplicità si è ritenuto c^2 in luogo di

$$\frac{2h^2}{a^2+2h^2}$$

si è posto $c\,c'$ in luogo di

$$\frac{4c}{(1+c)^2}\text{, ossia di }\frac{(4\sqrt{2h^2}.\sqrt{a^2+2h^2})}{(\sqrt{2h^2}+\sqrt{a^2+2h^2})^2}$$

e dove per ψ si intende l'angolo dato dalla Equazione (d), ove la c e la ϕ siano quelle stesse della Equazione (12). E così il ritrovamento della x si riduce alla rettificazione di due elissi.

19. Rammentiamoci quì che l' integrale indicato nel secondo membro dell' Equazione (9) deve incominciarsi da $y=a$, e veggiamo come si debbano in conseguenza di ciò determinare le costanti introdotte dagli integrali della (12). Indicando adunque con
$F(\phi)$ la parte algebraica del secondo membro di questa ultima Equazione, con
$A.\Pi(\phi, C)$ il termine che contiene il primo integrale, e con
$B.\chi(\psi, C')$ quello dove si contiene il secondo integrale; ne' quali A, e B sono i coefficienti di questi integrali, e C, C' due costanti da determinarsi avremo

$$x = F(\phi) + A.\,\Pi(\phi, C) + B\,\chi(\psi, C').$$

Ora dovendo la x essere nulla quando $y = a$, cioè quando

$$\phi = 0,\ \psi = 0$$

sarà

$$0 = F(0) + A.\Pi(0, C) + B.\chi(0, C')$$

la quale Equazione sottratta dalla precedente dà

$$x = F(\phi) - F(0) + A[\Pi(\phi, C) - \Pi(0, C)] + B[\chi(\psi, C') - \chi(0, C')]$$

ed essendo

$$F(0) = 0$$

$\Pi(\phi, C) - \Pi(0, C)$ l'integrale $\int d\phi\sqrt{1 - cc\text{ sen.}^2\phi}$ incominciato da $\phi = 0$,

$\chi(\psi, C') - \chi(0, C')$ l'integrale $\int d\psi.\sqrt{(1 - c'c'.\text{ sen.}^2\psi)}$

incominciato da $\psi = 0$, se noi rimetteremo i valori indicati dai suddetti simboli avremo

$$(13)\quad x = \frac{2h^2}{\sqrt{a^2+2h^2}} \cdot \frac{\text{sen.}\phi\cos.\phi}{\sqrt{1 - \frac{2h^2}{a^2+2h^2}\,\text{sen.}^2\phi}} + \frac{2(a^2+h^2)\sqrt{2h^2}}{a^2}\,\text{sen.}\phi$$

$$+ \frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2} \int_0 d\phi.\sqrt{1 - cc.\,\text{sen.}^2\phi} -$$

$$\frac{2(a^2+h^2)}{a^2}\,[\sqrt{a^2+2h^3}+\sqrt{2h^2}]\int_0 d\psi.\sqrt{1-c'c'.\text{sen.}^2\psi}$$

ove gli zeri scritti sotto i simboli di integrazione significano essere questi i limiti minori di esse.

Con questa Equazione noi possiamo facilmente trovare il valore di x corrispondente a qualsivoglia grandezza di y. Noi però ci limiteremo a quello che corrisponde al punto B e che denomineremo $[x]$ determinandolo in numeri per diversi valori di a; poichè esso basterà per le nostre ricerche.

20. Essendo pel punto B, come si è già veduto

$$y = \sqrt{a^2 + 2h^2}$$

e però, indicata con π la semicirconferenza di raggio 1,

$$\phi = \frac{1}{2}\pi,\ \text{sen.}\phi = 1,\ \cos.\phi = 0$$

$$\psi = \text{arc. tang.}\ \frac{\sqrt{1+c}}{\sqrt{1-c}}$$

l'Equazione (13) diverrà in questo caso, posto $[x]$ in luogo di x,

$$(14)\quad [x] = \frac{2(a^2+h^2)}{a^2}\sqrt{2h^2} + \frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2}\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\phi.\sqrt{(1-c.^2\,\text{sen.}^2\phi)}$$

$$- \frac{2(a^2+h^2)}{a^2}\,[\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2}\,]\int_0^{\text{arc.tang.}\sqrt{\frac{1+c}{1-c}}} d\psi.\ \sqrt{(1-c'c'\text{sen.}^2\psi)}$$

dove colle quantità scritte al di sopra de' simboli delle integrazioni intendiamo di indicare i loro limiti maggiori.

Ora pel teorema del Fagnani (Brunacci Matem. subl. T. III. p. 34) noi abbiamo, posto $b' = \sqrt{1-c'c'}$.

$$2\int_0^{\text{arc.tang.}\frac{1}{\sqrt{b'}}} d\psi.\sqrt{1-c'c'.\text{sen.}^2\psi}=\int_0^{\frac{1}{2}\pi} d\psi\sqrt{1-c'c'.\text{sen.}^2\psi}+1-b,$$

ed essendo nel nostro caso

$$c'\,c'=\frac{4c}{(1+c)^2}$$

$$b'\,b'=1-\frac{4c}{(1+c)^2}=\left(\frac{1-c}{1+c}\right)^2$$

$$\sqrt{b'}=\sqrt{\frac{1-c}{1+c}}$$

abbiamo appunto

$$2\int_0^{\text{arc.tang.}\sqrt{\frac{1+c}{1-c}}} d\psi\ .\ \sqrt{1-c'c'\,\text{sen.}^2\psi}=$$

$$2\int_0^{\text{arc.tang.}\frac{1}{\sqrt{b'}}} d\psi\ .\ \sqrt{1-c'c'\,\text{sen.}^2\psi}$$

Sarà perciò

$$2\int_0^{\text{arc.tang.}\sqrt{\frac{1+c}{1-c}}} d\psi\ .\ \sqrt{1-c'c'\,\text{sen.}^2\psi}=$$

$$\int_0^{\frac{1}{2}\pi} d\psi.\ \sqrt{1-c'c'.\,\text{sen.}^2\psi}+1-b'$$

sostituendo il qual valore nella (14), e ponendo

$$1-b'=\frac{2\sqrt{2h^2}}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2}}$$

avremo infine

$$(15)\qquad [x]=\frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2}\int_0^{\frac{1}{2}\pi} d\psi.\ \sqrt{1-cc.\,\text{sen.}^2\varphi}$$

$$- \frac{(a^2+h^2)(\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2})}{a^2}\int_0^{\frac{1}{2}\pi} d\psi \, . \sqrt{1 - c'c'. \, \text{sen.}^2 \psi}$$

con che il valore della x vien fatto dipendere dalla rettificazione di due quarti d' elisse, de' quali i due semiassi maggiori sono $= 1$, i semiassi minori sono rispettivamente

$$(16) \qquad \frac{a}{\sqrt{a^2+2h^2}}, \quad \frac{a^2}{(\sqrt{2h^2}+\sqrt{a^2+2h^2})^2}$$

e la eccentricità

$$\frac{\sqrt{2h^2}}{\sqrt{a^2+2h^2}}, \quad \frac{2\,[2h^2(a^2+2h^2)]^{\frac{1}{4}}}{\sqrt{2h^2}+\sqrt{a^2+2h^2}}$$

21. Facciamo (*)

$$\int_0^{\frac{1}{2}\pi} d\phi \, . \sqrt{1 - c^2 \, \text{sen.}^2 \phi} = \left(1 - \frac{1}{4} b^2 - \frac{13}{64} b^4 - \frac{9}{64} b^6\right)$$
$$+ \left(\frac{1}{2} b^2 + \frac{3}{16} b^4 + \frac{15}{128} b^6\right) \log. \frac{4}{b} + \text{ec.}$$

$$\int_0^{\frac{1}{2}\pi} d\psi \, . \sqrt{1 - c'c' \text{sen.}^2 \psi} = \left(1 - \frac{1}{4} b'b' - \frac{13}{64} (b')^4 - \frac{9}{64} (b')^6\right)$$
$$+ \frac{1}{2} b'b' + \frac{3}{16} (b')^4 + \frac{15}{128} (b')^6 \Big) \log. \frac{4}{b'} + \text{ec.}$$

essendo b, b' i semiassi minori delle due elissi, e venendo trascurate le potenze ottave di essi e le ulteriori. Avremo

$$(17) \quad [x] = \frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2} \left[1 - \frac{1}{4} b^2 - \frac{13}{64} b^4 - \frac{9}{64} b^6 + \left(\frac{1}{2} b^2 + \frac{3}{16} b^4\right.\right.$$

(*) V. Brunacci *Matem. subl.* T. III. p. 37, dove è da correggersi un errore di stampa notato nell' *errata*.

$$+\frac{15}{128}b^6\Big)\log.\frac{4}{b}\Big]-\frac{a^2+h^2}{a^2}\left(\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2}\right)\Big[1-\frac{1}{4}b'b'$$

$$-\frac{13}{64}(b')^4-\frac{9}{64}(b')^6+\left(\frac{1}{2}b'b'+\frac{3}{16}(b')^4+\frac{15}{128}(b')^6\right)\log.\frac{4}{b}\Big]$$

$$+\text{ ecc.}$$

ovvero anche

$$(18)\qquad [x]=\frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2}-\frac{(a^2+h^2)}{a^2}\left(\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2}\right)$$

$$+\frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2}\left[\log.\frac{4}{b}\left(\frac{1}{2}b^2+\frac{3}{16}b^4+\frac{15}{128}b^6\right)-\frac{1}{4}b^2-\frac{13}{64}b^4-\frac{9}{64}b^6\right]$$

$$-\frac{(a^2+h^2)}{a^2}\left(\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2}\right)\Big[\log.\frac{4}{b'}\left(\frac{1}{2}b'b'+\frac{3}{16}(b')^4+\frac{15}{128}(b')^6\right)$$

$$-\frac{1}{4}b'b'-\frac{13}{64}(b')^4-\frac{9}{64}(b')^6\Big]+\text{ ecc.}$$

22. Passiamo col mezzo di questa formola a determinare in numeri il valore di $[x]$ corrispondentemente a diversi valori di a, ovvero (ciò che torna allo stesso e a noi riesce più comodo) corrispondentemente a diversi valori di

$$\sqrt{a^2+2h^2}-a$$

quantità che come si ha dalla formola (b) esprime l'altezza del punto B al di sopra del punto C.

Facciamo per comodità

$$(19)\qquad \begin{cases} \sqrt{a^2+2h^2}-a=\sqrt{2h^2}\left(1-\frac{1}{n}\right) \\ \text{e sarà} \\ a=\sqrt{2h^2}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n}\right) \\ b=\frac{2n-1}{2n^2-2n+1} \\ b'=\frac{1}{(2n-1)^2} \end{cases}$$

$$\frac{(a^2+2h^2)^{\frac{3}{2}}}{a^2} - \frac{a^2+h^2}{a^2}\left(\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{2h^2}\right) = -\sqrt{2h^2}\left[\frac{3}{4}+\frac{1}{4(2n-1)^2}\right]$$

e però, dopo qualche riduzione,

$$(20)\qquad \frac{[x]}{\sqrt{2h^2}} = -1 - \frac{1}{4(2n-1)^2} - \frac{1}{8(n-n)} + \left(\frac{2n^2-2n+1}{2n^2-2n}\right)\times$$

$$\left[\log.\left(\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right) - \left(\frac{1}{2}+\frac{3}{16}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^2 + \frac{15}{128}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^4\right)\right.$$

$$\left. -\frac{13}{64}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^2 - \frac{9}{64}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^4\right] - \frac{[n^4+(n-1)^4]}{(2n^2-2n)}\left[\log.[4(2n-1)^2]\times\right.$$

$$\left(\frac{1}{2(2n-1)^4} + \frac{3}{16}\cdot\frac{1}{(2n-1)^8} + \frac{15}{128}\cdot\frac{1}{(2n-1)^{12}}\right)$$

$$\left. -\frac{1}{4(2n-1)^4} - \frac{13}{64}\cdot\frac{1}{(2n-1)^8} - \frac{9}{64}\cdot\frac{1}{(2n-1)^{12}}\right] + \text{ec.}$$

Cominciamo a fare nella precedente Equazione

$$n = 10$$

cioè a porre

$$\sqrt{a^2+2h^2} - a = \sqrt{2h^2}\left(1-\frac{1}{10}\right)$$

avremo dopo le opportune operazioni

$$(21)\qquad [x] = \sqrt{2h^2}\,.\,0,83284$$

dove il trascurare b^8, $(b')^8$ non può, per quanto possiamo argomentare, portare errore che nelle decimali posteriori alla quinta.

Facciamo

$$n = 100$$

ossia

$$\sqrt{a^2+2h^2} - a = \sqrt{2h^2}\left(1-\frac{1}{100}\right)$$

avremo

(22) $$[x]=\sqrt{2h^2}\ 1,993427.$$

23. Quando si abbia n uguale o maggiore di 1000, il calcolo si può rendere semplicissimo, riducendosi il valore della

$$\frac{1}{\sqrt{2h^2}}\cdot[x]$$

pochissimo diverso dalla quantità

$$\frac{1}{2}\log.4n-1.$$

Osserviamo difatti che la quantità

$$\left(\frac{2n^2-2n+1}{2n^2-2n}\right)\log.\left[\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right]\cdot\left[\frac{1}{2}+\frac{3}{16}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^2+\frac{15}{128}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^4\right]$$

contenuta nel secondo membro dell' Equazione (20), si può ridurre alla forma seguente

$$\left(\frac{2n^2-2n+1}{2n^2-2n}\right)\log.\left[\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right]\cdot\left[\frac{3}{16}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^2+\frac{15}{128}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^4\right]$$

$$+\frac{1}{4(n^2-n)}\log.\left[\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right]+\frac{1}{2}\log.4n-\frac{1}{2}\log.\left(1+\frac{n-1}{2n^2-2n+1}\right)$$

e quindi, separando i termini positivi dai negativi, si ha

(23) $$\frac{[x]}{\sqrt{2h^2}}=\frac{1}{2}\log.4n+\frac{1}{4(n^2-n)}\log.\left[\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right]+\left(\frac{2n^2-2n+1}{2n^2-2n}\right)$$

$$\left[\frac{3}{16}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^2+\frac{15}{128}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^4\right]\log.\left[\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right]$$

$$+\frac{[n^4+(n-1)^4]}{(2n^2-2n)}\cdot\left[\frac{1}{4(2n-1)^4}+\frac{13}{64}\cdot\frac{1}{(2n-1)^8}+\frac{9}{64}\cdot\frac{1}{(2n-1)^{12}}\right]$$

$$-1-\frac{1}{4(2n-1)^2}-\frac{1}{8(n^2-n)}-\frac{(2n^2-2n+1)}{(2n^2-2n)}\left[\frac{13}{64}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^2\right.$$

$$\left.+\frac{9}{64}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^4\right]-\frac{1}{2}\log.\left(1+\frac{n-1}{2n^2-2n+1}\right)-\left(\frac{n^4+(n-1)^4}{n^2-n}\right)\times$$

$$\left[\frac{1}{2(2n-1)^4}+\frac{3}{16(2n-1)^8}+\frac{15}{128(2n-1)^{12}}\right].\log.(4n-2)+\text{ec.}$$

Ora nel secondo membro di questa Equazione lasciando fuori i due termini

$$\frac{1}{2}\log.(4n), \quad -1$$

la somma di tutti gli altri termini positivi, quando sia $n=1000$, è

$$+0,00000365$$

e quella di tutti gli altri termini negativi è

$$-0,00025085.$$

Inoltre tanto i termini positivi quanto i negativi (sempre lasciati fuori i due citati termini -1, $\frac{1}{2}\log.(4n)$, prescindendo dal segno, e supposto la n maggiore di 2, vanno diminuendo allorchè cresce essa n.

Infatti, in quanto al termine $\frac{1}{4(n^2-n)}\cdot\log.\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}$, che indicheremo con N, se noi ne prendiamo la derivata riguardo ad n, questa dopo alcune facili riduzioni si riduce alla quantità seguente

$$\frac{1}{(2n-1)(2n^2-2n+1)}\left[1-\left(2+\frac{1}{2n(n-1)}\right)\left(1+\frac{1}{2n(n-1)}\right)\log.\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right]$$

Ora quando sia $n>2$, si ha

$$\frac{2n^2-2n+1}{2n-1}=\frac{2n(n-1)+1}{2n-1}>\frac{2n-1}{2n-1}>1,$$

$\log.\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}>\log.4>1$, giacchè quì si tratta di logaritmi iperbolici. Perciò $\left(\frac{dN}{dn}\right)$ di valor negativo. Dunque ogniqualvolta $n>2$, il termine N andrà scemando al crescere di n.

Il termine successivo lo possiamo riguardare come il prodotto de' tre fattori

$$\left[1+\frac{1}{2n(n-1)}\right],\ \frac{3}{4}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)+\frac{15}{32}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^3,$$

$$\frac{2n-1}{4(2n^2-2n+1)}\ .\ \log.\left[\frac{4(2n^2-2n+1)}{2n-1}\right].$$

E di questi il primo quando $n > 1$ scema evidentemente all' aumentarsi di n, e però anche quando $n > 2$. Lo stesso è del secondo come si riconosce dall' osservare che la quantità

$$\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}$$

ha per derivata riguardo ad n quest' altra quantità

$$\frac{-4n(n-1)}{(2n\ -2n+1)^2}$$

che è sempre negativa quando $n > 1$, e però altresì quando $n > 2$; donde si trae che la suddetta

$$\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}$$

quando $n > 2$ scema all'aumentare di n, e così anche il menzionato secondo fattore. Rispetto poi al terzo, ponendo

$$\frac{2n-1}{4(2n^2-2n+1)}=\rho$$

si può mettere sotto la forma

$$\rho.\ \log.\frac{1}{\rho},$$

la cui derivata prima rispetto ad n è

$$\left(\frac{d\rho}{dn}\right)\left[\log.\ \frac{1}{\rho}-1\right].$$

Ora quando $n > 2$, abbiamo

$$\frac{1}{\rho}=4\frac{(2n(n-1)+1)}{2n-1}>4,\quad \log.\frac{1}{\rho}>1,\ \log.\ \frac{1}{\rho}-1=+$$

$$\left(\frac{d\rho}{dn}\right) = -\frac{n(n-1)}{(2n^2-2n+1)^2} = -$$

$$\left(\frac{d\rho}{dn}\right)\left[\log.\frac{1}{\rho} - 1\right] = -\,.$$

Onde ha luogo la stessa proprietà anche pel terzo fattore ; e in conseguenza anche pel prodotto di tutti e tre i fattori.

Il termine che vien poi è il prodotto dei due fattori

$$\frac{n^4+(n-1)^4}{(2n-1)^4},\quad \frac{1}{2n(n-1)}\left[\frac{1}{4}+\frac{13}{64}\cdot\frac{1}{(2n-1)^4}+\frac{9}{64}\cdot\frac{1}{(2n-1)^8}\right].$$

Il primo d' essi ha per derivata la quantità

$$\frac{-4[3n(n-1)\quad 1]}{(2n-1)^5}$$

che quando $n > 2$ è sempre negativa. E il secondo diminuisce evidentemente, nella stessa ipotesi, al crescere di n.

Pe' due termini

$$\frac{1}{4(2n-1)^2},\quad \frac{1}{8(n^2-n)}$$

la cosa è evidentissima.

Quello che succede può mettersi sotto la forma

$$\left[1+\frac{1}{2n(n-1)}\right]\left[\frac{13}{64}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^2+\frac{9}{64}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}\right)^4\right]$$

dove pel primo fattore non fa duopo dimostrazione, e pel secondo basta richiamarci quello che si è veduto poco sopra, cioè che la quantità

$$\frac{2n-1}{2n^2-2n+1}$$

scema crescendo la n, solo che si abbia $n > 1$.

Rispetto al termine

$$\frac{1}{2}\log.\left(1+\frac{n-1}{2n^2-2n+1}\right)$$

osserveremo che la derivata di

$$1 + \frac{n-1}{2n^2-2n+1}$$

è

$$-\frac{[1+2n(n-2)]}{(2n^2-2n+1)^2}$$

quantità negativa ogniqualvolta $n > 2$. Aumentandosi adunque la n da questo valore innanzi, la quantità

$$1 + \frac{n-1}{2n^2-2n+1}$$

va scemando ed avvicinandosi all'unità, e intanto va decrescendo anche il suo logaritmo ed avvicinandosi allo zero.

Siffatto termine poi diminuisce alquanto lentamente. Allorchè $n = 1000$, il suo valore è ancora

$$0,000249937$$

che supera d' assai la somma de' valori (prescindendo dal segno) di tutti gli altri termini negativi, non formando fra tutti che

$$-0,000000909.$$

Divenendo $n = 10000$, esso termine perde quasi nove decimi del suo valore, e diviene

$$0,000024999.$$

Venendo infine all'ultimo termine e ponendolo sotto la forma

$$\left[\frac{n^4+(n-1)^4}{(2n-1)^4}\right]\left[\frac{1}{2}+\frac{3}{16}\frac{1}{(2n-1)^4}+\frac{15}{128}\cdot\frac{1}{(2n-1)^8}\right]\times$$
$$\left[\frac{1}{n^2-n}\log.(4n-2)\right]$$

noi veggiamo che il primo fattore è già stato considerato precedentemente, e che diminuisce crescendo n quando sia $n > 2$; e che ciò evidentemente ha luogo anche pel secondo fattore. In quanto al terzo, esso ha per derivata la quantità

$$\frac{1}{(n^2-n)(2n-1)}\left[2-\left(4+\frac{1}{n(n-1)}\right)\log.(4n-2)\right]$$

la quale ogniqualvolta $n > 2$ è negativa. Anche l'ultimo termine pertanto gode della proprietà già enunciata e provata per tutti gli altri, di diminuire cioè al crescere di n, quando questa n superi il 2.

Da tutto questo noi raccoglieremo

1.° Che quando $n = 1000$ si ha

$$(24)\qquad \frac{[x]}{\sqrt{2h^2}} = -1 + \frac{1}{2}\log.4n + 0{,}00000365 - 0{,}00025085$$

$$= -1 + \frac{1}{2}\log.4n - 0{,}0002472$$

$$= 3{,}146778$$

2.° Che quando $n = 10000$, ovvero $n > 10000$, si ha

$$(25)\qquad \frac{[x]}{\sqrt{2h^2}} = -1 + \frac{1}{2}\log.4n + \lambda.0{,}00000365 - \lambda'.0{,}00002591$$

$$= -1 + \frac{1}{2}\log.4n \pm \lambda''.0{,}00002591$$

$$= -1 + 0{,}6931422 + \frac{1}{2}\log.n \pm \lambda''.0{,}00002591$$

essendo $\lambda, \lambda', \lambda''$ quantità positive minori di 1. Perciocchè essendo n uguale o maggiore di 10000, la somma de' termini positivi è necessariamente minore di

$$0{,}00000365$$

e in quanto ai termini negativi, quello la cui espressione generale è

$$-\frac{1}{2}\log.\left(1+\frac{n-1}{2n^2-2n+1}\right)$$

prescindendo dal segno è al più uguale a

$$0{,}000024999.$$

e la somma di tutti gli altri è minore di

$$0{,}000000909;$$

e però prescindendo dal segno la somma de' termini negati-

vi è minore di

$$0,00002591.$$

24. Raccogliamo ora i valori di $[x]$ già ottenuti (veggansi le formole 21, 22, 24), e dalla formola (25) caviamo quegli altri che corrispondono ad $n = 10000$ $n = 100000$, $n = 1000000$, ec. Ritenendo quattro soli decimali che per noi sono più del bisogno, avremo i risultamenti espressi dalla seguente tabella.

Altezze della bolla, ossia valori di $\sqrt{a^2+2h^2}-a$	Valori di $[x]$	Valori di $2[x]$, ossia delle larghezze della bolla da A in B
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{10}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 0,8328$	$\sqrt{2h^2}.\ 1,6657$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{100}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 1,9934$	$\sqrt{2h^2}.\ 3,9869$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{1000}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 3,1468$	$\sqrt{2h^2}.\ 6,2936$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{10000}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 4,2983$	$\sqrt{2h^2}.\ 8,5966$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{100000}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 5,4496$	$\sqrt{2h^2}.\ 10,8992$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{1000000}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 6,6009$	$\sqrt{2h^2}.\ 13,2018$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{10^7}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 7,7522$	$\sqrt{2h^2}.\ 15,5044$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{10^8}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 8,9035$	$\sqrt{2h^2}.\ 17,8070$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{10^9}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 10,0548$	$\sqrt{2h^2}.\ 20,1096$
$\sqrt{2h^2}.\left(1-\frac{1}{10^{10}}\right)$	$\sqrt{2h^2}.\ 11,2061$	$\sqrt{2h^2}.\ 22,4121.$

E si può continuarla facilissimamente fino a che piace, essendo che i numeri che verrebbero in seguito all ultima colonna vanno aumentandosi l' uno dopo l' altro di

2, 302585

che è il logaritmo iperbolico del 10.

25. *Osservazione.* È facile lo scorgere da questa tavola che per poco che la bolla abbia di larghezza, la sua altezza o grossezza è vicinissima al valore $\sqrt{2h^2}$; p. e. allorchè la larghezza è 11 volte maggiore di questa $\sqrt{2h^2}$, l'altezza non ne differisce che di $\frac{1}{100000}$ in meno.

Per avere poi questo valore di $\sqrt{2h^2}$ relativamente all' alcool, abbiamo opportunamente alcune sperienze dilicatissime eseguite da Gay-Lussac, e riportate dal Laplace nel suo Supplemento alla Teoria dell' azione capillare, p. 55. Consistevano queste nell' osservare diligentissimamente le altezze a cui si elevavano diverse specie di alcool in un tubo capillare di vetro, di cui erasi esattamente misurato il diametro interno. In una di esse la temperatura era di $+8^\circ$. C, l' alcool paragonato all'acqua aveva a questa temperatura la gravità specifica 0, 81961, il tubo di vetro aveva il diametro interno di millimetri 1, 29441; e l'altezza cui l' alcool ascese misurata dal punto infimo della superiore concavità fu di millimetri 9, 18235 che corretta coll' aggiunta del sesto del diametro suddetto, diede per altezza media della colonna sollevata millimetri 9, 39808. Per questa qualità di alcool adunque, e ad una tale temperatura si ha

$$2h^2 = 1^m, 29441 . 9^m, 39808 = 12^{mm}, 1650$$
$$\sqrt{2h^2} = 3^{mill.}, 4878.$$

In un' altra sperienza fatta con un altro alcool che a $+10.^\circ$ C. aveva la densità 0, 8595, si ebbe nel tubo medesimo l'elevazione di millimetri 9,30079 che colla correzione del sesto del diametro diviene 9, 51652. In questo caso si ha

$$2h^2 = 12,^{mm} 31828, \sqrt{2h} = 3^{mill.}, 5097.$$

Finalmente dell' alcool, il quale a $+8.^\circ$C. aveva la den-

sità 0, 94153, s'alzò nello stesso tubo millimetri 9, 99727. il che dà

$$2h^2 = 13^{mm}, 2198, \sqrt{2h^2} = 3^{mill.}, 6359.$$

Ci contenteremo di questo relativamente alla forma che ha la bolla aerea quando la temparatura è uniforme, passeremo ora a vedere quale alterazione vi possa produrre il calore.

26. Limitandoci ad un caso particolare noi supporremo che una parte del liquido che sta dall'uno de' lati della bolla si riscaldi, e precisamente dalla banda di B fig. (6.^{a}) in quella parte che giace sopra ad un piano orizzontale condotto pel punto N dove la toccante alla sezione ACB è verticale, riscaldandosi questa parte di liquido tutta uniformemente, e rimanendo la massa sottoposta, come pure quella dall'altro canto della bolla alla medesima temperatura di prima. Ne avverrà che diminuendosi a cagione dell' aumentata temperatura tanto la densità del liquido, quanto l' energia dell' attrazione, l' arco NB della sezione della superficie della bolla si cangerà di figura. Noi supporremo che questo cangiamento di densità e di figura non produca veruna alterazione nella parte rimanente di questa sezione: perciocchè si potrebbe mutare il parametro a della sua Equazione (Vedi Equ. 5.), e per serbarne intatto il valore è d'uopo modificare opportunamente di qualche poco il volume del liquido e la posizione della lamina sovrapposta. Ammettendo adunque che questo parametro non si muti, e che tutto il cangiamento avvenga nell'arco NB, noi procureremo di esaminare questo cangiamento stesso, e in ispecie l'abbassamento che ne deriva al punto B, dove la curva ACB venendo continuata innanzi si ripiegherebbe all' ingiù. Il che ci mostrerà di quanto si debba abbassare da questo lato la lamina solida che ricopre la bolla affine di conservare l'equilibrio.

Ritenendo le denominazioni stabilite superiormente, la parte CN della sezione sarà ancora data dall' Equazione (5) cioè dalle

$$y^2 = a^2 + h^2(1 - \cos.\theta).$$

In quanto alla NB, sarà essa rappresentata da una Equazione somigliante ma con parametri diversi; giacchè ella è porzione di una curva che avrebbe luogo tutta intera quando il liquido sottoposto ad N fosse riscaldato esso pure similmente. Indichiamo adunque per la NB con

$$h'h',\ a',\ y',\ \theta'$$

delle quantità analoghe a quelle che per CN avevamo indicate con hh, a, y, θ. Vale a dire sia $h'h'$ il prodotto costante dell'elevazione media a cui il nostro liquido riscaldato salirebbe entro un esilissimo tubo, moltiplicata pel raggio della cavità cilindrica interna del tubo medesimo;

a' l'altezza a cui il liquido stesso potrebbe venir sollevato dall' azione capillare corrispondente alla concavità del punto infimo C' della curva NB prolungata all' ingiù;

y' l' ordinata di un punto P preso ad arbitrio nella curva NB, supposta che questa venga riferita a due assi paralleli a quelli delle x, y, ma aventi un' origine diversa, cioè un' origine O' collocata verticalmente al di sotto del punto C', ad una distanza a';

θ' l' angolo ottuso fatto dalla toccante alla curva, condotta da P secondo l' aumento dell' arco (supposto che questo cresca da N verso B), e da una retta condotta dallo stesso punto P parallelamente all'asse delle x e secondo l'aumento delle x medesime. Chiamiamo inoltre

δ la densità primitiva del liquido ossia quella che esso ha sì sotto al punto N che dalla banda AC

δ' quella del liquido riscaldato superiormente al punto medesimo N dalla banda di CN;

u la differenza d' altezza fra il punto P e il punto N.

Avremo la curva C'NB rappresentata dall' Equazione

$$(26) \qquad y'y' = a'a' + h'h'(1 - \cos.\theta').$$

27. Essendo quì la $h'h'$ data dalla sperienza, la quale de-

termina con qual legge scemi l'elevazione di una sostanza liquida in un tubo capillare, a proporzione che si va inalzando la temperatura di essa, non rimane per la compiuta cognizione della curva C'NB che a sapersi il valore di a'. Ma quì per mancanza di dati sperimentali è forza contentarci di un ipotesi. Supporremo adunque, onde poter arrivare fino ad un risultamento numerico, che la NB abbia nel punto N la medesima toccante della CN. In questo supposto, se noi cercheremo l'ordinata del punto N considerato nella curva C'NB avrà essa per valore la quantità

$$\sqrt{a'a' + h'h'}$$

perocchè abbiamo veduto che l'ordinata della ACN nel punto ove la toccante è verticale ha il valore $\sqrt{a^2 + h^2}$. L'azione sollevatrice adunque dipendente dalla concavità al punto P sarebbe atta a tener elevata del liquido riscaldato una colonna dell'altezza verticale

$$(e) \qquad u + \sqrt{a'a' + h'h'}.$$

In vece essa forza serve effettivamente a tener sollevata una colonna d'altezza u del proprio liquido, ed una dell'altezza $\sqrt{a^2 + h^2}$ del liquido sottoposto; perciocchè immaginando un canaletto curvilineo che parta dal punto P e discenda fino al livello dell' origine O, o della superficie orizzontale del liquido nell'ampio recipiente mentovato fino da principio (§. 15.) e che ora torniamo a richiamare, in questo canaletto si troveranno contenute due colonne liquide, l'una dell'altezza verticale u ed appartenente al liquido superiore, e l'altra dell' altezza $\sqrt{a^2+h^2}$ ed appartenente al liquido inferiore, e saranno tutte e due sostenute dall'azione dipendente dalla concavità in P. Ora una colonna dell'altezza $\sqrt{a^2 + h^2}$ e della densità δ equivale, rispetto alla forza che dee sostenerla, ad una della densità δ' e dell' altezza verticale

$$\frac{\delta}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}.$$

Pertanto la forza sollevatrice al punto P tiene effettivamente elevata una colonna equivalente ad una del liquido superiore che avesse per altezza

$$u+\frac{\delta}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}.$$

Uguagliando questa quantità alla (e) avremo per determinare a' l' Equazione

$$(27) \qquad \frac{\delta}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}=\sqrt{a'a'+h'h'}.$$

Dopo ciò tutto è facilissimo: si potrà immediatamente avere sotto forma conosciuta l' Equazione (26) che sarà

$$(28) \qquad y'y'=\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)-h'h'\cos.\theta';$$

così pure potremo trovare la differenza d' altezza fra i punti d'origine O, O' de' due sistemi di coordinate, essendo O' più sotto che O della quantità

$$\sqrt{a'a'+h'h'}-\sqrt{a^2+h^2}$$

ossia di

$$(29) \qquad \left(\frac{\delta}{\delta'}-1\right)\sqrt{a^2+h^2}.$$

28. Per avere l' abbassamento avvenuto nel punto B a cagione della mutata temperatura, noi osserveremo che l'effettiva differenza di livello che ora si ha fra i punti B ed N è

$$\sqrt{a'a'+2h'h'}-\sqrt{a'a'+h'h'}$$

laddove quella che aveva luogo prima del riscaldamento era (Equ. 8.^{a})

$$\sqrt{a^2+2h^2}-\sqrt{a^2+h^2}.$$

Indicando adunque con D l'abbassamento o discesa del punto B, avremo

$$(30)\quad D=\sqrt{a^2+2h^2}-\sqrt{a^2+h^2}-\sqrt{a'a'+2h'h'}+\sqrt{a'a'+h'h'}$$

e sostituendo in luogo di $(a'a'+h'h')$ il suo valore dedotto dall' Equazione (27), avremo

$$(31)\quad D=\sqrt{a^2+2h^2}+\left(\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\right)\sqrt{a^2+h^2}-\sqrt{\frac{\delta\,\delta_{\prime}}{\delta'\delta}(a^2+h^2)+h'h'}\,.$$

Possiamo quì osservare che il valore di D si accresce tanto per la diminuzione della δ' quanto per quella di $h'h'$. Il che senza altra considerazione si riconosce immediatamente riducendo l' Equazione (30) prima alla forma

$$D=\frac{h^2}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{a^2+h^2}}-\frac{h'h'}{\sqrt{a'a'+2h'h'}+\sqrt{a'a'+h'h'}}$$

e quindi a quest' altra

$$(32)\quad D=\frac{h^2}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{a^2+h^2}}-\frac{1}{\frac{\delta}{\delta'h'h'}\sqrt{a^2+h^2}+\sqrt{\frac{1}{h'h'}+\frac{\delta\delta(a^2+h^2)}{\delta'\delta'(h')^4}}}$$

dove si scorge che collo scemarsi la δ' cresce il denominatore del termine negativo del secondo membro, e quindi diminuisce esso termine negativo, e s'aumenta la D. E lo stesso succede per la diminuzione di $h'h'$.

29. Ma passiamo ad un esempio numerico. Ammettiamo che sieno abbastanza rigorosi i risultamenti citati nella sperienza V. (§. 8.), sebbene a dire il vero esigerebbero d' essere verificati con mezzi più delicati. Ammettiamo che l' alcool da noi adoperato non si allontani sensibilmente nella legge di dilatazione pel calore da quello rettificatissimo, pel quale tal legge è già stata determinata (*). Quindi concepiamo che l' aumento di temperatura del liquido che sta intor-

(*) *Biot. Traité de Physique* T. I. p. 229.

no alla nostra bolla e che noi supponiamo essere l'acool della sperienza V^a, sia di un grado del termometro di Reaumur; vale a dire ammettiamo che dalla banda di AC, e al di sotto del punto N rispetto alla banda CB sia a + 8° R, e che al di sopra di N sia a + 9°. R. Inoltre supponiamo che l' altezza della bolla da C in A sia uguale a

$$\sqrt{2h^2}\left(1-\frac{1}{1000000}\right)$$

il che corrisponde ad una lunghezza da A in B uguale a

$$\sqrt{2h^2}\,.\,13{,}2018.$$

Essendo quest' alcool della stessa densità di quello della seconda fra le sperienze che abbiamo prese dal Laplace (§. 25.), avremo

$$2h^2=12,^{mm}31828,\quad \sqrt{2h^2}=3{,}5097.$$

Avendo noi trovato nella sperienza V^a. che aumentandosi in questo alcool la temperatura di 48°.R la quantità $2hh$ diminuisce di $\frac{3}{25}$ del suo valore, ed ammettendo (come è più naturale a supporsi fino a che non s'abbiano sperienze più rigorose) che ciò avvenga con legge uniforme a proporzione che la temperatura si va alzando di grado in grado, si avrà per ogni grado d' aumento di questa temperatura una diminuzione nella $2h^2$ di $\frac{3}{25.48}$ ossia di $\frac{1}{400}$ del suo valore. Sarà dunque

$$2h'h'=2hh\left(1-\frac{1}{400}\right).$$

La legge della dilatazione dell' alcool data dal Biot è la seguente

$$\Delta_T=0{,}00123369.T+0{,}0000032253 7.T^2+0{,}00000001198T^3,$$

dove T è il numero de' gradi della scala di Reaumur sopra

lo o°, e Δ_T è l' aumento del volume, indicato con 1 quello a o°. L' aumento adunque da o°a + 8°.R è

$$0,01008208$$

e da o°a + 9° è

$$0,01137320$$

si avrà dunque

$$\frac{\delta}{\delta'} = \frac{1,01137320}{1,01008208} = 1,0012782 .$$

Ora, trascurando le decimali ulteriori alla undecima, si ha (Equ. 19.ª)

$$a = \sqrt{2h^2}\left(\frac{2n-1}{2n^2-2n}\right) = \sqrt{2h^2}\left(\frac{1}{n} + \frac{1}{2n^2-2n}\right)$$

$$= \sqrt{2h^2}\left(\frac{1}{1000000} + \frac{1}{1999998000000}\right) = \sqrt{2h^2}(0,00000100000) .$$

Perciò

$$\sqrt{a^2+2h^2} = \sqrt{2h^2}[1,00000000000] = 3,^{mill.}5097$$

$$\sqrt{a^2+h^2} = \sqrt{h^2}\,[1,00000000000] = 2,^{mill.}4818$$

$$\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2} = 0,0012782 \times 2,^{mill.}4818 = 0,^{mill.}0031722$$

$$\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2) + h'h'} = \sqrt{1,0025580.h^2 + 0,9975.h^2}$$

$$= \sqrt{h^2(2,0000580)} = \sqrt{2h^2(1,0000290)} = \sqrt{2h^2}(1,0000145)$$

$$= \sqrt{2h^2} + 3,^{mill.}5097.0,0000145 = \sqrt{2h^2} + 0,^{mill.}00005089$$

E quindi (Equ. 31.)

$$D = \sqrt{2h^2} + 0,^{mill.}2,0031722 - \sqrt{h^2} - 0,^{mill.}00005089$$

$$= 0,^{mill.}0031213.$$

Siccome poi la distanza dal punto A al punto B è prossimamente (V. §. 24.)

$$\sqrt{2h^2}.\ 13,2018$$

ossia millimetri

$$46,3343$$

(giacchè collo spostarsi di B non si è aumentata che di qualche piccolissima frazione di millimetro), così la retta AB si deprime dalla banda di B di un angolo la cui tangente trigonometrica è

$$\frac{0,0031213}{46,3343}, \text{ ossia } \frac{1}{14844}$$

ossia di un angolo di 14″. Ed è questo l'angolo di cui si dovrà abbassare la lamina di vetro che ricopre la bolla, affine di tenerla a contatto con questa da ambedue le bande, e di mantenere la bolla stessa in equilibrio.

30. Per un secondo esempio supponiamo che stando in tutte le altre parti le già fatte supposizioni, l'alcool da N in B sia più caldo di 2°.R di quello al di sotto di N, essendo questo a + 8°.R, quello a + 10°.R. Fatto T = 10, avremo

$$\Delta_T = \Delta_{10} = 0,0126714$$

$$\frac{\delta}{\delta'} = \frac{1,0126714}{1,01008208} = 1,0025635$$

$$\frac{\delta - \delta'}{\delta'} \sqrt{a^2 + h^2} = 0,0025635 \times 2,\overset{mill.}{}4818 = 0,\overset{mill.}{}0063621$$

$$h'h' = hh\left(1 - \frac{2}{400}\right) = hh.0,9950$$

$$\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2 + h^2) + h'h'} = \sqrt{1,0051336.h^2 + 0,9950.h^2}$$

$$= \sqrt{h^2.2,0001336} = \sqrt{2h^2.1,0000668}$$

$$= \sqrt{2h^2}.\ 1,0000334 = \sqrt{2h^2} + 3,\overset{mill.}{}5097.\ 0,0000334$$

$$= \sqrt{2h^2} + 0,0001172$$

$$D = \sqrt{2h^2} + 0,\overset{mill.}{}0063621 - \sqrt{2h^2} - 0,\overset{mill.}{}0001172$$

$$= 0,\overset{mill.}{}0062449$$

quantità doppia di quella ottenuta per D nell'esempio precedente, e che corrisponde ad una depressione della linea AB di 28″.

Attesa però la imperfezione di alcuni dei dati sperimentali di cui abbiamo fatto uso, non possono questi risultamenti anche nelle assunte ipotesi riguardarsi che come approssimativi, siccome facilmente si sarà accorto il lettore.

31. *Osservazione.* 1.ª Appare dal paragone de' due precedenti risultamenti che l' abbassamento del punto B è in proporzione diretta semplice degli aumenti di temperatura. Del che però possiamo anche dare una dimostrazione diretta. Diffatti l' Equazione (31) si può agevolmente ridurre alle forme seguenti

$$D=\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}+\frac{(a^2+2h^2)-\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)-h'h'}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)+h'h'}}$$

$$=\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}+\frac{(a^2+h^2)\left(1-\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}\right)+hh-h'h'}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)+h'h'}}$$

$$=\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}-\frac{\left(\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\right)\left(\frac{\delta+\delta'}{\delta'}\right)(a^2+h^2)}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)+h'h'}}$$

$$+\frac{hh-h'h'}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta(a^2+h^2)}{\delta'\delta'}+h'h'}}$$

$$(32)\quad D=\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}\left\{1-\frac{\frac{\delta+\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)+h'h'}}\right\}$$

$$+\frac{hh-h'h'}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta(a^2+h^2)}{\delta'\delta'}+h'h'}}.$$

Ora parlandosi di aumenti di temperatura assai piccoli abbiamo δ' pochissimo minore di δ, $h'h'$ pochissimo minore di hh, con differenze prossimamente proporzionali, sì l'una quantità che l'altra, agli aumenti di temperatura medesimi. Quindi

$$\frac{\delta-\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}$$

sarà un fattore che s' aumenterà prossimamente in ragione diretta semplice di questi aumenti. E supponendo altresì che aa sia piccolissimo in confronto di hh, come è in questi casi che noi trattiamo, sarà la quantità

$$\frac{\frac{\delta+\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)+h'h'}}$$

pochissimo diversa da

$$\frac{2.\sqrt{h^2}}{\sqrt{2h^2}+\sqrt{2h^2}} \text{ ossia da } \frac{1}{\sqrt{2}}$$

val a dire uguale a

$$\frac{1}{\sqrt{2}}+Pa+Q(\delta-\delta')$$

indicando con Pa, e $Q(\delta-\delta')$ due quantità che hanno valore piccolissimo quando a e $(\delta-\delta')$ sono molto piccoli; In questi supposti adunque il fattore

$$1-\frac{\delta+\delta'}{\delta'}\sqrt{a^2+h^2}\cdot\frac{1}{\sqrt{a^2+2h^2}+\sqrt{\frac{\delta\delta}{\delta'\delta'}(a^2+h^2)+h'h'}}$$

sarà una quantità positiva e pochissimo diversa da

$$1-\frac{1}{\sqrt{2}}$$

e però il valore del primo termine del secondo membro della (32) sarà positivo e prossimamente proporzionale all' aumento della temperatura. Il che essendo anche del secondo termine, ove il denominatore rimane prossimamente costante al cangiarsi di piccole differenze le δ', $h'h'$, ne succede che ciò ha luogo anche per la loro somma, ossia pel valore di D.

32. *Osservazione* 2.^{a} Per poco che la bolla sia larga, gli angoli di cui la retta AB (fig. 6.^{a}) s' inclina all'orizzonte per un medesimo aumento di temperatura, e per diverse lunghezze ch' essa retta può avere, sono precisamente in ragione reciproca di queste lunghezze medesime.

Supponiamo per un esempio che sia, allorchè la tempesatura è ancora uniforme,

$$AB = 6{,}3.\sqrt{2h^2}$$

il che per la qualità di alcool di cui noi ragioniamo avente la gravità specifica 0,86, corrisponde ad una lunghezza di 22 millimetri circa, e ad una larghezza totale della bolla di poco meno di millimetri 24, si ha prossimamente

$$n = 1000,\ a = \frac{1}{1000}\sqrt{2h^2};$$

e ne' tre termini del secondo membro dell'Equ. (31) togliendo la a nascono delle differenze di vario segno, e tutte minori di

$$\frac{1}{1000000}\sqrt{2h^2}$$

quantità che è assai più piccola di D, per poco che sia sensibile l'aumento della temperatura, e sensibile quindi il valore della D medesima.

Ciò poi ha luogo ancor più per grandezze maggiori della AB. Per la qual cosa la depressione del punto B corrispondente ad un determinato aumento di temperatura è costante per tutte le larghezze che può avere la bolla, quando però que-

ste sieno 6 o 7 volte almeno più larghe che alte. Dal che evidentemente appare che gli angoli di depressione della AB sono quasi esattamente reciproci alle sue larghezze, come erasi asserito.

33. *Osservazione* 3.ª Tornerò quì ad avvertire che io non so bene se le due parti del liquido l'una superiore al punto N, e l'altra inferiore, abbiano ivi alla superficie della bolla un comune piano tangente o non formino piuttosto angolo l'una coll'altra. In questo secondo caso l'abbassamento del punto B nelle circostanze superiormente supposte sarebbe evidentemente diverso da quello che abbiamo insegnato a ritrovare; e se quell'angolo fosse rientrante, come si osserva nella superficie di una massa d'acqua colle gocce d'olio che vi si pongono a galleggiare, l'abbassamento stesso per questa nuova cagione diverrebbe più grande. E se si trattasse di una temperatura insensibilmente decrescente da B in N, allora in luogo di un angolo si avrebbe una siffatta alterazione nella forma della superficie della bolla che la curvatura relativa ad un punto P (fig. 6.ª) non sarebbe più semplicemente dovuta all'energia della capillarità del liquido e alla lunghezza della colonna che deve essere sollevata, ma eziandio alla rapidità colla quale andrebbe mutandosi la temperatura da uno stato liquido all'altro.

Ma è inutile al presente il cercare di sottoporre al calcolo queste ipotesi, mancandoci i dati sperimentali a ciò necessarii. Malgrado però un tal voto, potranno le cose dette in questa seconda parte servire a rischiarar la strada che si avrà a tenere quando si potrà dare una spiegazione più compiuta, e ad indicarci i dati che ancora ci mancano; inoltre, ciò che è l'oggetto su cui principalmente ci siamo trattenuti, a mostrare quali sieno le dimensioni di alcune specie di bolle nel caso della temperatura uniforme.

AGGIUNTA.

34. Pregato da me il Signor Carlini ad eseguire qualche sperienza di questo genere co' sensibilissimi livelli che possiede l'I. R. Specola di Brera, ebbe la compiacenza di soddisfare al mio desiderio, operando nel modo seguente. Prese un pezzo di cera che da un lato abbracciasse e si addattasse alla superior superficie del tubo di un livello, e che nell' interno chiudesse il bulbo di un termometro. Quindi lo andò riscaldando ora ad una ed ora ad un' altra temperatura, e ad ogni volta posatolo sul tubo osservava l' effetto sulla bolla e la temperatura della cera. Questo effetto poi lo misurava in due maniere, cioè 1.° Movendo una vite micrometrica che alzasse il tubo dalla parte contraria a quella dove era posta la cera, e continuando a girare essa vite quanto era necessario per tenere immobile la bolla; 2.° misurando lo spazio di cui la bolla retrocedeva dopo levata la cera. I risultamenti da lui ottenuti sono quelli esposti nella tabella seguente dove la prima colonna mostra gli aumenti della temperatura espressi in gradi di Reaumur, la seconda indica le parti di cui conveniva girare la vite micrometrica, e la terza lo spazio di cui retrocedeva la bolla espresso in linee di Parigi.

Aumento del calore,	Parti della vite,	Parti del livello lin.	Lunghezza della bolla
6,5	12	5,3	
8,1	19	7,4	
9,1	12	3,0	
10,2	22	6,8	
9,3	22,5	9,1	
10,0	15	4,5	73,8
53,2	102,5	36,1.	

Effetto medio di un grado di calore

1°	1,927	0,6785.

E siccome ogni parte della vite corrispondeva a 0'',7317 (*), e ogni parte del livello corrispondeva in quei giorni a 2'',044, così dalla prima maniera di osservare, cioè dai risultamenti della seconda colonna si avrebbe per ogni grado d'aumento di calore

1'',410

e dalla seconda maniera, cioè dai risultamenti della terza colonna

1'', 387.

35. Facendo paragone di queste sperienze co' nostri calcoli del §. 29, può parere in sulle prime che vi abbia una notabile discordanza, avendo noi ivi trovato un angolo di

14''

per ogni grado di aumento nella temperatura, ma la differenza sta principalmente nelle circostanze.

Prima di tutto è a considerarsi la lunghezza della bolla. Non sapendo noi, almeno per ora, sottoporre al calcolo quelle forme di bolle che sono effettivamente contenute ne' livelli, e vengono attirate dall' azione del calore secondo la lunghezza, ma in vece avendo dovuto instituire i nostri calcoli sopra bolle ipotetiche di indefinita lunghezza e di notabile larghezza attirate lateralmente, egli è chiaro che nel porre a confronto le une colle altre, dovrà la larghezza delle seconde tenere il luogo della lunghezza delle prime, e che volendo ravvicinare le circostanze si dovranno rendere uguali queste dimensioni. Ora nelle sperienze del Sig. Carlini la bolla aveva la lunghezza di lin. 73,8, corrispondente a millim. 166,5, da cui deducendo due millimetri pel ripiegamento all'indietro nella parte superiore delle due estremità della bolla stessa, avremo prossimamente millimetri

(*) Veggansi le già citate Effemeridi di Milano pel 1827. Append. p. 84.

$$164,5$$

per la distanza fra i due punti, che diremo p', p', ove la sezione media longitudinale verticale della bolla è tangente alla superfice interna del tubo, la quale è molto maggiore della distanza AB (fig. 6.ª) che noi abbiamo supposta al §. 29, e che era di millim.

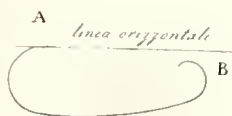
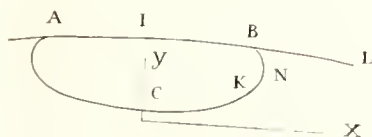
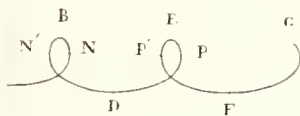
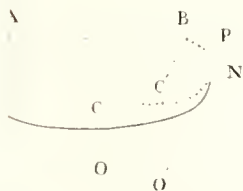
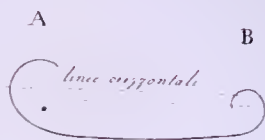
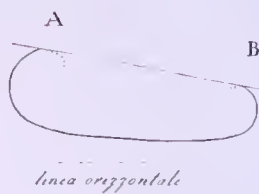
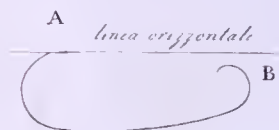
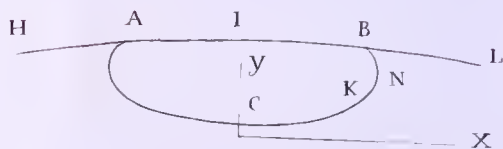
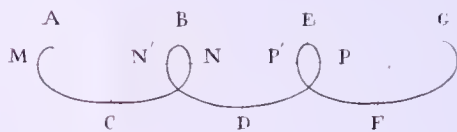
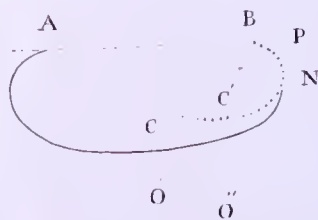
$$46,3343.$$

Ed io ho per certo che raccorciandosi la bolla del livello fino a che la distanza pp' diventi di quest' ultima grandezza, deve la inclinazione di esso livello aumentarsi nella proporzione reciproca semplice, ammettendo io che l' osservazione del §. 32 debba valere anche per le bolle de' livelli. Nel qual caso in luogo di

$$1'', 3985$$

(medio fra 1'',410, e 1'',387) si verrebbe ad avere

$$\frac{1'',3985.164,5}{46,3343}, \text{ ossia } 4'',965.$$

Secondariamente vi ha la temperatura. Quella che indicava il termometro in mezzo alla cera non veniva partecipata tutta intera al vetro e al velo superiore dell' alcool, ma bensì già assai diminuita. Nei nostri calcoli noi avevamo supposto che la temperatura più elevata si fosse trovata senza degradazione per tutta la massa liquida da B in N, e che passando sotto ad N si fosse saltato bruscamente alla temperatura primitiva. Per andar vicini a questa supposizione ed avere un effetto pressochè uguale, si sarebbe nelle esperienze dovuto avere il velo liquido superiore o aderente al vetro della medesima temperatura del termometro, e quindi una successiva ed uniforme degradazione di calore fino al di sotto di N, d' altrettanto più in giù quanto vi è da B in N, ove poi si tornasse a trovare la temperatura primitiva. In vece l' imperfetta conducibilità della cera e del vetro fa che la

A
B
linea orizzontale
Fig 1
A
B
linea orizzontale
Fig 2
A
linea orizzontale
B
Fig 3
A
I
B
L
y
N
K
C
X
Fig 4
B
E
G
N'
N
F'
P
D
F
Fig 5
B
P
N
C'
C
O
O
Fig 6.

temperatura alla interna superficie del vetro sia già molto scemata; e quindi la scarsa conducibilità dell'alcool e la sua scorrevolezza, per cui le particelle liquide si distendono entro al tubo lungo la superficie superiore, fanno sì che il calore non possa bastevolmente penetrare innanzi verso gli strati inferiori. Egli è quindi a presumere che se l'aumento di temperatura indicato dal termometro avesse avuto luogo nel liquido nel preciso modo finto ne' nostri calcoli ovvero in un modo equivalente, sarebbesi avuto un risultamento molto maggiore e più vicino al nostro: forse dai 4'',965 si sarebbe arrivato verso i 10''. Sempre però, anche supposta giusta l'ipotesi assunta al §. 27, sarebbe rimasta la differenza dovuta alla imperfezione dei dati sperimentali di cui ci siamo valsi, alla diversa qualità dell'alcool, e alla diversa forma della bolla.

QUADRO

NOSOGRAFICO-CLINICO

DI GENERALE RISULTAMENTO DELLE MALATTIE TRATTATE

NELLA CLINICA MEDICA SUPERIORE

DELL' I. R. UNIVERSITA' DI PADOVA

NEL CORSO DE' SEDICI ANNI SCOLASTICI COMPRESI FRA IL 1809 ED IL 1825.

DALL'I. R. CONSIGLIERE DI GOVERNO PROFESSORE P. O.

E DIRETTORE DI QUESTO STABILIMENTO.

C. VALERIANO LUIGI BRERA

Ricevuto adì 26. Giugno 1829.

Gli annui *Prospetti*, che dall' anno scolastico 1809-1810 fino a tutto il 1824-1825 si sono regolarmente pubblicati, onde rendere ragione de' risultamenti ottenuti nel trattamento di 2438. ammalati accolti nello Stabilimento Clinico Superiore dell'I. R. Università di Padova, abbastanza appalesano e le mire che si ebbero per renderli di comune diritto, ed i metodi seguiti per estenderne la compilazione. L'accoglimento poi favorevole, di cui furono onorati per parte de' Medici Italiani e Stranieri, e di non pochi Corpi Academico-Scientifici di distinta celebrità, la premura colla quale ne fu seguito l'esempio da altri Clinici di sommo valore, e la protezione clementissima ad essi accordata dalla Sapienza dell' AUGUSTO NOSTRO SIGNORE felicemente regnante, perchè a spese Sovrane se ne eseguì ogni ora la stampa, per poscia distribuirli gratuitamente agli Stabilimenti tutti d'istruzione, e di beneficenza delle Provincie Venete, sono altrettante pro-

ve della loro utilità. Essi hanno diffatto dimostrato, come anche frammezzo al conflitto de' sistemi, e delle dispute scolastiche il prodotto dell' esperienza mantengasi ogn' ora caro e saldo nel cuore e nella mente di quelli, che si prefiggono di esercitare l' Arte Medica col nobilissimo e puro divisamento di riuscir proficui alla languente umanità.

Giunti essendo al numero di sedici questi *Prospetti*, si ebbe così una ubertosa messe di materiali relativi alla massima parte delle malattie; e da una esperienza di sedici anni si sono dedotti preziosi risultamenti sul conto delle stagioni, in cui sogliono dominare più queste che quelle malattie; de' sessi, e delle età, in cui più facilmente si sviluppano; de' loro esiti in guarigione, o in morte, o in semplici miglioramenti; della loro durata ordinaria in giorni, ore, e minuti; della loro trasmigrazione in affezioni secondarie successive prima della guarigione, o della morte; e in fine del calcolo sommario della mortalità, avuto riguardo alle malattie come forme e speciali, ed aggruppate ad una determinata classificazione.

In siffatta guisa è compilato questo *Quadro Nosografico-Clinico*, ove in altrettante finche ben distinte è esposto il risultamento di tali avvenimenti. Le malattie vi sono perciò divise in Classi, Ordini, Generi, e Specie. Per queste divisioni poi si sono ritenute le disposizioni altrove accennate (*), che una lunga esperienza ha maggiormente raccomandate.

Lo sviluppo delle dottrine cliniche concernenti il complesso di questi risultamenti, tuttocchè di già esposto ne' ricordati annuali *Prospetti*, meriterebbe esso pure d'essere insieme rifuso, affinchè lo si potesse avere sott'occhio in maniera più facile a contemplarsi. Ma risultandone un' opera voluminosa, si è reputato più opportuno di riferirlo ne' Capi-

(*) *Burserii I. B. Institutiones Medicinae practicae castigatae, adauctae, et suppletae a V. A. Brera* T. I.

toli delle singole malattie delle *Istituzioni Borsieriane di Medicina Pratica*, cui si è di già posto mano, e si proseguiranno bentosto.

Così questa nuova edizione d' un' Opera per ogni dove classica, dall' immortale suo Autore compilata dietro li dettami limpidissimi dell'esperienza e della osservazione, riceverà incremento e perfezione bensì in proporzione degli odierni avvanzamenti delle Scienze Mediche, ma sempre coll' appoggio fondamentale di questa stessa esperienza ed osservazione.

FINE.

Durata in giorni				Totale delle malattie	terminate in perfetta salute	migliorate	
[illegible]	Media						
	giorni	ore	minu.				
74	17	9	36	34	34	. .	4 infi
26	14	12	24	149	148	. .	1 inf
00	14	1	30	217	214	2	6 inf
06	26	12	—	10	8	. .	.
13	17	—	40	93	90		1 in
72	19	2	40	24	18		1 in
09	15	11	18	262	250	1	17 in
70	17	12	—	11	10	. .	.
51	25	12	—	4	2	. .	.
70	17	12	—	7	7	. .	.
04	15	16	36	31	26	. .	3 in
25	19	2	49	40	38	. .	5 in
97	13	19	8	26	18	. .	2 in
22	11	—	—	4	4	. .	.
40	20	—	—	10	10	. .	.
.	.	.	.	1	1	. .	.
83	20	18	—	9	8	. .	.
53	13	6	—	4	4	. .	.
10	10	—	—	4	4	. .	.
30	30	—	—	2	2	. .	.
79	79	—	—	1	. . .	. .	.
25	25	—	—	1	1	. .	.
196	15	1	50	25	24	. .	1 in
.	.	.	.	1	. . .	1	.
.	.	.	.	5	4	. .	1 in
.	.	.	.	1	1	. .	.
.	.	.	.	1	1	. .	1 in
16	16	—	—	2	2	. .	.
.	.	.	.	5	4	. .	1 in
.	.	.	.	1	1	. .	.
.	.	.	.	1	—	1	.
.	.	.	.	1	1	. .	.
83	13	20	—	10	9	. .	2 in
81	40	12	—	5	5	. .	.

DIVISIONE in				Stagione predominante	UOMINI								DONNE								Totale delle malattie	DELLE QUALI				Mortalità per Cento	
Classi	Ordini	Generi	Specie		Numero	Età	Esito: Guariti	Esito: Morti	Durata in giorni: Totale	Media: giorni	Media: ore	Media: minu.	Numero	Età	Esito: Guarite	Esito: Morte	Durata in giorni: Totale	Media: giorni	Media: ore	Media: minu.		terminate in perfetta salute	migliorate	Trasmigrate in affezioni secondarie prima della salute o della morte	finite in morte	sopra di ciascuna malattia	sopra di ciascuna classe
I. Febbri semplici	Intermittenti	Quotidiane, Terzane	ipersteniche	inver. prim.	24	13-67	24	. .	463	19	7	—	10	20-44	10	—	174	17	9	36	34	34	. .	4 infiam. cont. 1 in ipost. 1 in tifo. 1 in gast.	. .	. . . .	. . . .
		Quartane, Anomale	iposteniche	autun. inv. pr.	99	9-63	99	. .	1098	11	2	10	50	16-76	49	1	720	14	12	24	149	148	. .	1 inf. cont. e 2 in cont. ipost.	1	— $\frac{2}{4}$. $\frac{5}{8}$.	. . . .
		Semplici, doppie	irritative	autun. inver.	153	8-69	150	1	2359	15	10	2	64	10-68	64	. .	900	14	1	30	217	214	2	6 inf. cont. ipos. 20 in legit. int.	1	— $\frac{1}{4}$ $\frac{6}{8}$	. . . .
		Comitate, perniciose e larvate	iposteniche	id.	6	32-47	5	1	217	36	4	—	4	38-52	3	1	106	26	12	—	10	8	. .	. . . .	2	20 — —	. . . .
	Continue remittenti	Quotidiane, Terzane.	ipersteniche	inverno prim.	57	11-67	55	2	802	14	1	44	36	15-51	35	1	613	17	—	40	93	90		1 in tifo, 3 inf. nervose, 3 in tisi	3	3 — $\frac{7}{8}$	3 $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{372}{804}$
		Anomale, Tetartofico	iposteniche	prim. estate	15	17-54	10	5	296	19	37	36	9	16-50	8	1	172	19	2	40	24	18		1 in tisi incurabile	6	25 — —	. . . .
		fico cc.	irritative	aut. inverno	158	7-70	152	6	2152	13	14	53	104	7-63	98	5	1609	15	11	18	262	250	1	17 inf. inter. 6 inf. nerv. 2 in meningiti	11	4 — $\frac{6}{8}$	. . . .
	Continue continenti	Infiammatorie	ipersteniche	inver. prim.	7	11-65	6	1	121	17	6	51	4	15-63	4	. .	70	17	12	—	11	10	. .	. . . .	1	9 — $\frac{3}{8}$	. . . .
		Nervose non contagiose	iposteniche	prim. estate	2	18-54	1	1	49	24	12	—	2	16-51	1	1	51	25	12	—	4	2	. .	. . . .	2	50 — —	. . . .
II. Febbri contagiose	Febbri Tifoidee	Febbri petecchiali	irritative	estate	3	7-21	3	. .	52	17	8	—	4	9-26	4	. .	70	17	12	—	7	7	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Tifi contagiosi	irritativi	id.	18	8-58	14	4	248	13	18	40	13	26-72	12	1	204	15	16	36	31	26	. .	3 in condizione ipostenica	5	16 — $\frac{4}{8}$	. . . .
			irrit. iperst.	prim. estate	23	17-68	22	1	360	15	15	39	17	21-69	16	1	325	19	2	49	40	38	. .	5 in flogosi polmonare	2	5 — —	. . . .
			irrit. ipost.	id.	19	7-72	15	4	433	22	18	56	7	27-60	3	4	97	13	19	8	26	18	. .	2 in f. continua, 1 in tisi	8	30 $\frac{3}{4}$	. . . .
	Esantemi levigati	Scarlatine	irritative	id.	2	12-19	2	. .	40	20	—	—	2	11-18	2	. .	22	11	—	—	4	4	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
			irrit. ipers.	inverno prim.	8	12-22	8	. .	107	13	9	—	2	15-20	2	. .	40	20	—	—	10	10	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
	. . . . pustolosi	Miliarie	irritative	prim.	1	11 —	1	. .	15	15	—	—	. .	. . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	1	. .	. . . .	. .	, . . .	12 — $\frac{4}{8}$
		Morbilli	irritativi	inv. estate	5	5-19	4	1	79	15	19	12	4	4-23	4	. .	83	20	18	—	9	8	. .	. . . .	1	11 — $\frac{3}{8}$	. . . .
			irrit. iper.	prim.	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	4	17-30	4	. .	53	13	6	—	4	4	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Rubeole	irrit. gastr.	estate	3	8-16	3	. .	27	9	—	—	1	10	1	. .	10	10	—	—	4	4	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Varioloidi	irrit.	id.	1	23	1	. .	12	12	—	—	1	32	1	. .	30	30	—	—	2	2	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
	. . . . . latenti	Pertosse	irrit.	prim.	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	9	. .	1	79	79	—	—	1	. . .	. .	. . . .	1	100 — —	. . . .
		Idrofobia	irrit.	inv. prim.	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	64	1	. .	25	25	—	—	1	1	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
III. Infiammazioni febbrili.	Del sistema cutaneo	Risipole	facciali gast.	inverno	12	28-64	12	. .	176	14	16	—	13	18-64	12	1	196	15	1	50	25	24	. .	1 in condizione ipos. e maligna	1	4 — —	. . . .
			traumat.	id.	1	60	. .	. .	5	5	—	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	. . .	1	. . . .	. .	. . . .	. . . .
	Del sistema encefalico-nervoso	Meningitidi . . .	acute	id.	5	15-41	4	1	62	12	9	36	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	5	4	. .	1 in condizione cronica	1	20 — —	. . . .
			lente cronic.	id.	1	38	1	. .	40	40	—	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	1	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Encefalitide . . .	acuta	id.	1	33	1	. .	43	43	—	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	1	. .	1 in condizione cronica	. .	. . . .	. . . .
		Oftalmitidi . . .	acute	id.	1	59	1	. .	9	16	19	12	1	38	1	. .	16	16	—	—	2	2	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Otitidi	irrit. iper.	id.	5	23-42	4	. .	84	40	—	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	5	4	. .	1 in encefal. 1 in sordità	1	20 — —	. . . .
			cronica	id.	1	18	1	. .	40	93	—	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	1	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Corizza	antica	id.	1	39	. .	. .	93	8	—	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	—	1	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Glossitide	acuta	id.	1	20	1	. .	8	13	12	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	1	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Rachialgitidi . . .	acute	id.	4	20-82	4	. .	54	30	—	—	6	40-71	5	1	83	13	20	—	10	9	. .	2 in paralisi dell'estremità inferiori	1	10 — —	. . . .
			lente cronic.	id.	3	30-44	3	. .	90	24	—	—	2	39-54	2	. .	81	40	12	—	5	5	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
		Neuritidi	generali	id.	1	33	1	. .	24	24	—	—	. .	. . . .	. .	. .	. . .	.	.	.	1	1	. .	. . . .	. .	. . . .	. . . .
			parz. e topic.	id.	1	20-60	5	. .	231	33	—	—	6	20-48	5	. .	236	39	8	—	10	10	3	2 in condizione cronica, 1 in artritide	. .	. . . .	. . . .

N E					
	Durata in giorni				To tal del ma lat tie
		Media			
C r-	Totale	giorni	ore	minu.	
.	41	20	12	—	8
.	48	24	—	—	3
.	. .	.	.	.	2
.	358	22	9	—	54
.	139	34	18	—	5
3	1406	19	12	40	177
1	57	19	—	—	3
3	108	21	14	24	9
2	1101	16	22	27	146
4	108	12	—	—	33
	55	7	20	34	18
.	. .	.	.	.	1
	6	6			2
.	. .	.	.	.	2
1	89	11	3	—	29
Cont 2	306	38	6	—	16
.	141	17	15	—	20
Infia .	160	80	—	—	6
f .	. .	.	.	.	2
.	25	12	12	—	6
.	158	8	18	40	31
.	. .	.	.	.	4
.	58	19	8	—	7
.	. .	.	.	.	2
3	104	20	19	12	9
2	162	20	6	—	12
1	316	31	14	24	17
1	318	28	21	49	11
.	137	15	5	20	25
.	. .	.	.	.	3
.	. .	.	.	.	3
.	12	12	.	.	2
.	355	18	16	25	64
.	65	65	—	—	5
.	76	19	—	—	4
.	275	27	12	—	10
.	85	85	—	—	1

DIVISIONE in				Stagione predominante	UOMINI								DONNE								Totale delle malattie	DELLE QUALI				Mortalità per Cento	
CLASSI	ORDINI	GENERI	SPECIE		Numero	Età	Esito Guariti	Esito Morti	Durata in giorni Totale	Media giorni	Media ore	Media minuti	Numero	Età	Esito Guarite	Esito Morte	Durata in giorni Totale	Media giorni	Media ore	Media minuti		terminate in perfetta salute	migliorate	Trasmigrate in affezioni secondarie prima della salute o della morte	finite in morte	sopra di ciascuna malattia	sopra di ciascuna classe
Contin. del N.° III. Infiammazioni febbrili	Del sistema sanguigno e respiratorio	Carditi e pericarditi	acutissime	inverno, prim.	6	19-58	5	1	63	10	12	—	2	20-35	2	. .	41	20	12	—	8	7	—	. . . . . .	1	12 $\frac{2}{4}$	. . . .
		Angioitidi	irrit. iperst.	. . . . prim.	1	43	. .	1	5	5	—	—	2	18-34	1	. .	48	24	—	—	3	1	1	. . . . . .	1	33 $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{8}$	. . . .
		Tracheo-laringiti .	acute	. . . . idem.	2	16-24	1	1	35	35	17	12	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	2	1	. .	1 in tisi tracheale incurabile	1	50	. . . .
		Bronchitidi . . .	acute	inverno	38	19-20	35	3	725	19	1	50	16	18-70	16	. .	358	22	9	—	54	51	. .	3 in tisi. 4 in f. indeterm. 5 in sifilide	3	5 $\frac{4}{2}$ $\frac{1}{8}$	. . . .
			lente, cronic.	idem.	1	52	. .	1	30	30	—	—	4	20-03	2	. .	139	34	18	—	5	2	2	1 in tisi tuberc. insanab.	1	20	. . . .
		Pneumonitidi . . .	acute	prim. inverno	105	13-70	94	9	1835	17	11	25	72	17-69	67	3	1406	19	12	40	177	161	4	30 in ipost.; 3 in encefalit. 1 in tifo	12	6 $\frac{3}{4}$	. . . .
			gast. biliose	prim. estat.	. . .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	3	27-48	2	1	57	19	—	—	3	2	. .	5 in f. catar. 5 in epat. sempl.	1	33 $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{8}$	. . . .
		Pleuro-pneumonitidi	nerv.(latenti)	inver. prim.	4	39-58	1	3	42	10	12	—	5	34-60	2	3	108	21	14	24	9	3	. .	. . . . . .	6	66 $\frac{2}{5}$ $\frac{5}{8}$	. . . .
		Pleuritidi	acute genuin.	inver. estate	81	12-60	72	1	1007	12	10	22	65	9-80	62	2	1101	16	22	27	146	134	9	6 in feb. int. 4 in mening., 2 in tisi, e 3 in angina	3	2 — $\frac{1}{8}$	. . . .
			gast. biliose	prim. estat.	18	10-63	12	6	399	12	4	—	15	9-72	10	4	108	12	—	—	33	22	1	. . . . . .	10	30 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{7}$	. . . .
		Mediastinitidi . .	traumatic.	inver. estate	11	11-64	11	. .	137	12	10	54	7	15-48	7		55	7	20	34	18	18	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
		Ascesso-purulente .	tra la pleura ed il dialram.	primavera	1	32	. .	. .	2	2	—	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	1	. . .	1	. . . . . .	. .	. . . .	8 $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$
	Del sistema linfatico glandolare	Parotitide	irrit. ipers.	inverno	1	23	1		13	13	—	—	1	19	1		6	6			2	2	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
		Pancreatitidi . . .	acute	idem.	2	30-58	2		12	6	—	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	2	2	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
		Epatitidi	acute	inv. prim. est.	21	20-60	17	4	305	14	12	34	8	9-54	7	1	89	11	3	—	29	24	. .	2 in itterizia	5	17 $\frac{1}{4}$	. . . .
			lente(epatalg.)	inverno, prim.	8	25-43	7	1	235	43	18	—	8	26-38	6	2	306	38	6	—	16	13	. .	2 in feb. interm. ipost. 1 in polmonia	3	18 $\frac{3}{4}$	. . . .
		Splenitidi	acute	autun. inver.	12	20-47	11	1	177	19	14	—	8	24-60	8	. .	141	17	15	—	20	19	. .	. . . . . .	1	5	. . . .
			lente(splenal.)	inverno, autun.	4	18-25	3	1	44	44	6	—	2	32-40	2	. .	160	80	—	—	6	5	. .	4 in f. inter. 3 in indur. viscerale	1	16 $\frac{2}{4}$ $\frac{5}{8}$	. . . .
		Nefritidi	acute	prim. inver.	2	32-40	2		66	22	—	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	2	2	. .	. . . . . .		. . . .	. . . .
		Urocistitidi . . .	acote	prim. inv. aut.	4	16-42	2	1	132	16	12	—	2	33-40	2	. .	25	12	12	—	6	4	1	. . . . . .	1	16 $\frac{2}{4}$ $\frac{5}{8}$	. . . .
	Degli organi della deglutizione e gastro-enterici	Angine	tonsillari far.	aut. inv. prim.	13	14-58	13		99	10	3	44	18	16-40	18	. .	158	8	18	40	31	31	. .	3 in cond. ipost. maligna			. . . .
			trach. croup.	idem	4	18-52	3	1	85	24	18	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	4	3	. .	. . . . . .	1	25	. . . .
		Gastritidi	acute	idem	4	19-46	4		49	21	6	—	3	34-43	3	. .	58	19	8	—	7	7	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
			lente, cron.	idem	2	25-46	1	1	51	24	12	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	2	1		1 in indur. subscirroso	1	50	. . . .
		Enteritidi	acute gravi	inv. prim.	4	14-57	2	2	51	12	18	—	5	17-58	2	3	104	20	19	12	9	4		2 in cond. gangrenosa	5	55 $\frac{2}{4}$ $\frac{1}{8}$	. . . .
		Dissenterie	irrit. iperst.	prim. estate	4	19-43	4	. .	207	12	18	—	8	18-59	6	2	162	20	6	—	12	10		3 in cond. ipost. nervos.	2	16 $\frac{2}{4}$ $\frac{5}{8}$	. . . .
		Peritonitidi . . .	acut. semp.	inv. prim.	7	9-39	6	1	207	29	13	42	10	18-33	9	1	316	31	14	24	17	15		2 in ascite e f. consuntiva	2	11 $\frac{3}{4}$	. . . .
			puerperal.	prim. estate	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	11	24-40	8	1	318	28	21	49	11	18	2	1 in altre flogosi viscerali, 3 in itterizia	1	9 -- $\frac{3}{8}$	. . . .
	Del Sistema muscolare	Reumatismi . . .	acuti gen.	inv. prim.	16	22-45	15	. .	296	18	12	—	9	26-37	9	. .	137	15	5	20	25	24	1	1 in feb. gastrica	. .	. . . .	. . . .
		Lombaggini . . .	acute	inv. prim. est.	3	22-39	3	. .	33	11	—	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	3	3	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
		Psoitidi	acute grav.	inv. prim.	3	23-61	3		38	12	16	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	3	3	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
	Del Sistema osseo.	Osteotidi o periosteot.	sternali	prim. inverno.	1	23	1		23	23	—	—	1	16	1	. .	12	12	.	.	2	2	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
		Artritidi	acute	aut. inv. prim.	45	18-48	44		761	16	21	52	19	19-46	19	. .	355	18	16	25	64	63	. .	7 in sifilide confer; 1 in vermin. 2 in f. inter.	1	1 $\frac{2}{4}$ $\frac{2}{8}$	. . . .
			lente cron.	idem	4	35-60	2		210	52	12	—	1	37	1	. .	65	65	—	—	5	3	1	. . . . . .	1	20	. . . .
	Del sistema riproduttivo	Metritidi	acute	idem	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	4	19-40	4	. .	76	19	—	—	4	4	. .	2 in cond. cronica	. .	. . . .	. . . .
			lente, cron.	idem	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	10	26-42	10	. .	275	27	12	—	10	10	. .	. . . . . .	. .	. . . .	. . . .
		Blenorrea . . .	infiam.	autunno	.	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	1	22	1	. .	85	85	—	—	1	1	. .	1 in cond. cronica.	.	. . . .	. . . .

C L	RATA giorni — MEDIA giorni	ore	minu.	Totale delle malattie	terminate in perfetta salute	migliorate	
	27	4	—	23	9	11	5
	22	8	—	21	17	2	1
	22	—	—	3	3	. .	.
	9	—	—	2	2	. .	.
A	.	.	.	1	1	. .	.
	2	12	—	2	2	. .	.
	20	—	—	10	10	. .	.
c				1	1	. .	.
	49	16		10	10	. .	.
	41	12		6	6	. .	1 i
	15	12		3	3	. .	.
	4	12		8	2	1	1 i
	.	.	.	2	1	. .	.
	30	.	.	2	1	. .	.
A	.	.	.	1	1	. .	.
del	.	.	.	2	1	. .	1 (
encefa	.	.	.	2	2	. .	.
	.	.	.	3	3	. .	1 i
	.	.	.	2	2	. .	.
	.	.	.	2	2	. .	.
	39	.	—	6	5	1	.
	.	.	.	4	1	1	.
	.	.	.	3	3	. .	.
	.	.	.	1	1	. .	.
	70	18	—	10	9	1	.
	53	2	40	9	8	1	.
	51	—	—	4	2	. .	1 i
	21	17	8	22	17	5	.
	14	12	—	9	8	1	1 i
				1	1	. .	.
A	51	—	57	30	22	7	1 i
del	.	.	.	2	2	. .	.
sar	.	.	.	1	1	. .	.
res	20	—	—	39	34	2	4 in
	33	8	—	4	4	. .	2 i
	55	16	—	9	3	4	1 i

DIVISIONE in				Stagione predominante	UOMINI								DONNE								Totale delle malattie	DELLE QUALI				Mortalità per cento	
					Numero	Età	Esito		Durata in giorni				Numero	Età	Esito		Durata in giorni					terminate in perfetta salute	migliorate	Trasmigrate in affezioni secondarie prima della salute o della morte	finite in morte	sopra di ciascuna malattia	sopra di ciascuna classe
									Totale	Media							Totale	Media									
CLASSI	ORDINI	GENERI	SPECIE				Guariti	Morti		giorni	ore	minu.			Guarite	Morte		giorni	ore	minu.							
IV. Affezioni del sistema cutaneo	Decolorazioni	Pellagre	in 1, e 2. grado	inver. prim.	11	15-70	6	2	232	21	2	10	12	20-43	3	1	336	27	4	—	23	9	11	5 in diarrea pertinace	3	13 . 1/8	..
		Itterizie	irrit. iperst.	autun. pr. est.	9	24-65	6	1	174	19	8	—	12	14-55	11	1	268	22	8	—	21	17	2	1 in Epatitide, 1 in Idrope ascite	2	9 2/4	..
			irrit. ipost.	estate	2	40-65	2	..	87	43	—	49	1	31	1	..	22	22	—	—	3	3	..	..	..	..	9 3/4 1/8
	Bolle, o pappole	Orticarie	irrit.	inverno	..	..	..	..	..	..	..	..	2	9-21	2	..	18	9	—	—	2	2	..	..	..	..	..
	Pappole e pustole	Idroa	irrit.	primav.	1	53	1		11	11	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..
		Psidracie	irrit.	inver. estat.	..	..	..	..	..	..	..	..	2	11-20	2	..	25	12	12	—	2	2	..	..	..	..	..
		Scabbie	irrit.	aut. inverno	7	16-?5	7	..	69	9	20	34	3	17-26	3	..	60	20	—	—	10	10	..	..	..	..	..
	Squamme	Porrigine	irrit. grave	inver. prim.	1	26	1	..	48	48	—	—	..	..	..	..					1	1	..	..	..	..	..
	Efflorescenze corrodenti	Erpeti	scab. ed ittisiosi	inven. estate	7	7-48	7	..	350	50	—	—	3	8-37	3	..	149	49	16		10	10	..	..	..	..	..
V. Affezioni del sistema encefalico-nervoso	Dell'Organo centrale della vita sensifera	Cefalee	gener. e parz.	inverno prim.	4	26-42	4	..	78	19	12	—	2	32-44	2	..	83	41	12		6	6	..	1 in lenta encefalitide	..	..	..
		Catafore	irr pletorica	autun. prim.	1	23	1	..	23	23	—	—	2	19-21	2	..	31	15	12		3	3	..	..	..	..	..
		Apoplessie	sanguig. nerv	aut. pr. inv.	6	36-70	1	4	108	18	—	—	2	46-60	1	1	9	4	12		8	2	1	1 in paralisi univ. 1 in Emipleg.	5	62 2/4	..
			consensuali	inv. prim.	2	36-56	1	1	46	40	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..	..	1	50	..
		Ebetismi, Idiotismi	*a terrore* irrit.	id.	1	36	..	1	18	11	12	—	1	28	1	..	30	30	..	..	2	1	..	..	1	50	..
		Delirio	melanconico	inverno	1	40	1	..	40	10	16	—	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..
		Parafrosine	temul. sang.	autun. prim.	2	33-37	1	..	53	29	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..	1 degenerato in mania	..	..	..
		Ipocondriasi	irrit.	autun.	2	18-40	2	..	23	28	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	..	..	..	..	..
		Manie	irrit. sangu.	inv. prim. est.	3	30-48	3	..	32	17	12	—	..	..	..	..	..	..	..	..	3	3	..	1 in febbre nervosa	..	..	11 3/4 6/8
	Degli Organi della sensibilità e irritab. organica	Tremori	temulenti	inverno	2	26-35	2	..	58	26	16	—	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	..	..	..	..	..
		Convulsioni	irrit. nervose	primav. estate	2	14-50	2	..	56	9	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	..	..	..	..	..
		Balli di S. Vito	irrit. vermin.	inver. prim.	2	12-15	2	..	35	32	4	—	4	10-17	3	..	156	39	..	—	6	5	1	..	..	..	..
		Trismi, Tetani	irr. iper. flogis.	inv. pr. estate	4	18-43	1	2	158	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	1	1	..	2	50	..
	Degli stessi con lesioni della vita sensifera	Vertigini tenebricose	irrit. nerv.	inverno	3	18-66	3	..	80	46	8	—	..	..	..	..	..	..	..	..	3	3	..	..	..	..	..
		Eclampsia	irrit. verm.	primav.	1	11	1	..	9	18	14	24	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..
		Epilessie	irrit. pletor.	aut. prim.	6	7-24	5	..	193	32	4	—	4	12-40	4	..	283	70	18	—	10	9	1	..	..	..	..
		Isterismi	irrit. spasm.	aut. pr. estate	..	..	..	..	..	..	..	..	9	18-38	8	..	478	53	2	40	9	8	1	..	..	..	..
		Paralisi	universali	prim. estate	3	17-49	1	2	139	46	8	—	1	43	1	..	51	51	—	—	4	2	..	1 in diarrea colliquativa	2	50	..
			parziali	autun. inv. pr.	15	13-60	12	..	279	18	14	24	7	24-47	5	..	153	21	17	8	22	17	5	..	..	..	..
VI. Affezioni del sistema sanguigno-respiratorio	Vizj di sanguificazione	Pletore congestivo-sanguigne	cerebral. polmon. addom.	id.	7	22-50	0	..	260	37	3	25	2	21-26	2	..	29	14	12	—	9	8	1	1 in idropneumatosi addominale	..	..	..
		Scorbuto	confermato	inverno	1	55	1	..	24	24	—	—	..	..	..	..					1	1	..	..	..	..	..
		Clorosi	irrit. compl.	aut. inv. prim.	5	17-27	5	..	102	20	9	36	25	12-35	17	1	1276	51	—	57	30	22	7	1 in f. reum. 2 in palp. di cuore	1	3 1/4 2/8	..
	Emorragie	Epistassi	attive	inv. estate	2	23-26	2	..	46	23	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	..	..	..	..	..
			passive	primav.	1	32	1	..	44	44	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..
		Emottisi	attive	inv. prim.	28	18-60	25	2	571	20	9	25	11	20-50	9	1	220	20	—	—	39	34	2	4 in tisi, 1 in idrotor. 1 in vizio organico cardiaco	3	7 2/4 6/8	..
			passive	autun. invern.	1	41	1	..	71	71	—	—	3	27-52	3	..	250	83	8	—	4	4	..	2 in tisi	..	..	..
			vicarie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	9	17-26	3	2	501	55	16	—	9	3	4	1 in tisi polm. ulcerosa	2	22 . 1/8	..

	DONNE					
	Esito		Durata in giorni			
				Media		
C L	Guarite	Morte	Totale	giorni	ore	m…
	2	. .	35	17	12	—
	2	. .	129	64	12	—
	1	. .	12	12	—	—
	. .	. .	. .	.	.	.
	4	. .	94	23	12	.
Con	5	1	166	27	16	.
	6	. .	317	31	16	4
Affe	1	. .	36	36	—	—
sisten	18	. .	788	41	—	—
gno-r	. .	4	356	41	11	2
	1	3	254	50	17	4
	2	2	124	36	6	5
	1	. .	57	24	19	1
	. .	. .	. .	.	.	.
	. .	. .	45	45	—	—
	1	1	123	41	—	—
	. .	. .	39	39	.	.
	3	2	148	29	14	2
	. .	. .	. .	.	.	.
	2	1	56	18	16	.
	2	2	40	10	.	.
	1	. .	60	30	.	.
Af	11	3	555	37	.	.
	1	. .	33	33	.	.
istema	2	. .	112	40	8	.
gla	2	. .	78	39	.	.
	2	. .	204	51	.	.
	1	. .	65	32	12	.
	2	. .	231	57	18	.
	1	. .	54	26	24	.
	. .	. .	65	65	.	.
	5	. .	102	20	9	36
Affez	2	. .	100	50	—	—
sisten	5	. .	46	9	4	48
en	. .	. .	. .	.	.	.
	1	. .	11	11	—	—

DIVISIONE in				Stagione predominante	UOMINI								DONNE								Totale delle malattie	DELLE QUALI				Mortalità per cento	
					Numero	Età	Esito		Durata in giorni				Numero	Età	Esito		Durata in giorni					terminate in perfetta salute	migliorate	Trasmigrate in affezioni secondarie prima della salute o della morte	finite in morte	sopra di ciascuna malattia	sopra di ciascuna classe
CLASSI	ORDINI	GENERI	SPECIE				Guariti	Morti	Totale	Media giorni	ore	minu			Guarite	Morte	Totale	Media giorni	ore	minu							
Cont. del N. VI. Affezioni del sistema sanguigno-respiratorio	Emmorragie	Ematemesi	attive	inverno, prim.	2	30-67	2	..	33	16	12	—	2	33-30	2	..	35	17	12	—	4	4	..	....	..	....	....
			vicarie	estate	1	24	1	..	4	4	—	—	2	21-36	2	..	129	64	12	—	3	3	..	....	..	....	....
		Flusso Emorroid.	pletorico	prim.	..	....	..	..	..	.	.	.	1	50	1	..	12	12	—	—	1	1	..	....	..	....	....
		Ematurie	vesic. passiv.	idem.	2	16-72	2	..	65	32	12	—	..	....	..	..	..	.	.	.	2	2	..	1 in condizione cronica	..	....	....
		Menorragie	attive	ant. prim.	..	....	..	..	..	.	.	.	4	33-50	4	..	94	23	12	.	4	4	..	....	..	....	13 — $\frac{5}{8}$
			passive	idem	..	....	..	..	..	.	.	.	6	35-51	5	1	166	27	16	.	6	5	..	1 in vizio org. topico	1	16 $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{8}$	....
	Ritenzioni sang.	Amenorree	di molte spec	inverno prim.	..	....	..	..	..	.	.	.	10	18-34	6	..	317	31	16	48	10	6	4	....	..	....	....
	Erismi	Cardieurismi	pletor.	aut. inv. prim.	7	19-47	4	..	483	69	.	.	1	34	1	..	36	36	—	—	8	5	3	....	..	....	....
	Piorragie	Catarri cronici	polmonali	idem	10	34-60	10	..	333	33	7	12	19	40-62	18	..	788	41	—	—	29	28	..	....	1	3 $\frac{1}{4}$ $\frac{6}{8}$	....
		Tisi	laring. trach.	prim.	9	18-38	2	7	275	30	15	20	7	20-35	..	4	350	41	11	25	16	2	3	....	11	68 $\frac{3}{4}$	....
			bronch. polm	inverno	14	21-55	7	3	711	50	18	51	7	15-59	1	3	254	50	17	42	21	8	7	....	6	28 $\frac{2}{4}$ $\frac{2}{8}$	....
	Spasmi, e dolori	Asma	pletoric. nerv.	inv. prim.	10	32-65	6	1	293	27	7	12	5	33-73	2	2	124	36	6	51	15	8	4	....	3	20	....
			millare	prim.	..	....	..	..	..	.	.	.	1	6	1	..	57	24	19	12	1	1	..	....	..	....	....
		Palpitaz. di cuore	irrit. pletoric.	inver. prim.	4	17-27	3	..	101	25	6	—	..	....	..	..	..	.	.	.	4	3	1	....	..	....	....
		Angina pectoris	......	inverno	..	....	..	..	..	.	.	.	1	44	..	..	45	45	—	—	1	...	1	....	..	....	....
		Stenocardie	cron. e secon	autun. inver.	5	19-52	4	..	245	49	—	—	3	18-43	1	1	123	41	—	—	8	5	1	....	2	25	....
VII. Affezioni del sistema linfatico-glandolare	Ritenzioni acquose	Idatidi	addominali	prim. estat.	..	....	..	..	..	.	.	.	1	26	..	..	39	39	.	.	1	...	1	....	3	21 $\frac{1}{4}$ $\frac{5}{8}$	....
		Anassarca, e leucossem.	acute e cron.	inverno prim.	9	14-64	7	1	170	18	21	20	5	21-44	3	2	148	29	14	24	14	10	1	....	1	100	....
		Idrocefalo	inter. acuto	inverno	1	39	..	1	46	46	—	—	..	....	..	..	..	.	.	.	1	...	..	....	5	71 $\frac{1}{4}$ $\frac{5}{8}$	....
		Idrotoraci	acuti, cron.	aut. inv. prim.	4	37-56	..	4	54	13	12	—	3	31-68	2	1	56	18	16	.	7	2	..	....	4	40	....
		Idropolmoni	acuti, e cron.	inv. prim. est.	6	25-66	3	2	135	22	16	—	4	22-57	2	2	40	10	.	.	10	5	1	....	.	....	....
		Idropericardi	ipost.	inv. prim.	..	....	..	..	.	.	.	.	2	25-65	1	..	60	30	.	.	32	22	3	....	7	21 $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{8}$	....
		Asciti con timpanitidi	acut. cron.	aut. inv. prim.	17	14-67	11	4	618	36	8	28	15	10-68	11	3	555	37	.	.	1	1	..	....	..	....	23 $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{8}$
		Idrometra	acuto	prim.	..	....	..	..	..	.	.	.	1	30	1	..	33	33	.	.	3	2	1	....	..	....	....
		Congestioni	linf. latt. irrit.	prim. estate	..	....	..	..	..	.	.	.	3	24-60	2	..	112	40	8	.	4	4	..	....	..	....	....
	Profluvj	Diabeti	melliti	aut. prim. est.	2	18-50	2	..	96	48	—	—	2	28-52	2	..	78	39	.	.	11	4	7	1 in marasmo	..	....	....
		Scrofole	irrit. iperst.	inv. prim. est.	7	4-34	2	..	252	36	—	—	4	21-36	2	..	204	51	.	.	5	3	..	....	..	....	....
	Tumori	Infarcim. e ostruzioni	di feg. e di mil	aut. inver.	3	28-72	2	1	100	33	8	—	2	31-37	1	..	65	32	12	.	50	3	..	1 in febbre tabida	2	40	....
		Scirri, e affez. congest.	visc. membra.	aut. inv. pr. est	6	24-52	3	2	223	37	—	4	4	20-60	2	..	231	57	18	.	10	5	2	2 in febbre tabida consunt.	3	30	....
	Piorragie	Tabe mesenterica	cronica	inver. prim.	1	12	..	..	10	10	—	—	2	17-22	1	..	54	26	24	.	3	1	2	....	..	....	....
		Piuria renale	per infiamm.	inverno	..	....	..	..	..	.	.	.	1	18	..	..	65	65	.	.	1	...	1	....	..	....	....
VIII. Affezioni del sistema gastro-enterico.	Profluvj	Diarree	reum. metast.	inv. prim.	3	14 64	2	1	40	13	8	—	5	18-62	5	..	102	20	9	36	8	7	..	1 in febbre reum.	1	12 $\frac{2}{4}$	....
		Lienterie	ipos. cronic.	prim.	2	27-29	..	1	114	57	—	—	2	27-34	2	..	100	50	—	—	4	2	1	....	1	25	....
	Ritenzioni	Gastricismi	irrit. febbr.	aut. inv. prim.	14	18-59	14	..	164	11	17	8	5	26-75	5	..	46	9	4	48	19	19	..	3 in feb. gastr., 4 in f. intermitt.	..	....	....
		Cosipazione alvina	abituale	estate	1	60	1	..	17	17	—	—	..	....	..	..	..	.	.	.	1	1	..	....	..	....	....
		Timpanitide	nervoso-spas.	prim.	..	....	..	..	..	.	.	.	1	32	1	..	11	11	—	—	1	1	..	....	..	....	....

C I	DONNE					
	Esito		Durata in giorni			
			Totale	Media		
	Gua-rite	Mor-te		giorni	ore	minut.
	. .	. .	. . .	.	.	.
Con	2	. .	29	14	12	—
Aff	5	. .	90	15	—	—
iste	. .	1	15	15	—	—
e	. .	. .	. . .	.	.	.
	1	. .	18	18	.	.
Aff	30	5	1650	47	3	25
ist	3	. .	81	27	.	.
rip	1	. .	44	44	.	.
	1	. .	197	65	16	.
	. .	. .	. .	.	.	.
Aff	1	. .	12	12	.	.
ste	. .	. .	38	38	.	.

OTALE

852	77	24193	24	11	5	2

2107	
191	N.° 2438.
140	

DIVISIONE in: CLASSI	ORDINI	GENERI	SPECIE	STAGIONE predominante	UOMINI: Numero	UOMINI: Età	UOMINI: Esito: Guariti	UOMINI: Esito: Morti	UOMINI: Durata in giorni: Totale	UOMINI: Media: giorni	UOMINI: Media: ore	UOMINI: Media: minut.	DONNE: Numero	DONNE: Età	DONNE: Esito: Guarite	DONNE: Esito: Morte	DONNE: Durata in giorni: Totale	DONNE: Media: giorni	DONNE: Media: ore	DONNE: Media: minut.	Totale delle malattie	DELLE QUALI: terminate in perfetta salute	DELLE QUALI: migliorate	DELLE QUALI: Trasmigrate in affezioni secondarie prima della salute o della morte	DELLE QUALI: finite in morte	Mortalità per cento: sopra di ciascuna malattia	Mortalità per cento: sopra di ciascuna classe
Contin. del N. VIII. Affezioni del sistema gastro-enterico.	Spasmi	Dispepsia	nervosa	primav.	1	43	. .	1	26	26	—	—	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	1	. .	. .	1 in febbre nervosa	1	100 . .	. . .
		Castrodinie	spasmodiche	autunno	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	2	48	2	. .	29	14	12	—	2	2	. .	. . . .	. .	. . . .	. . .
	Dolori	Coliche	stercoraceo-flatulente	inv. pr. est.	5	23-56	5	. .	53	10	14	24	6	17-52	5	. .	90	15	—	—	11	10	1	. . . .	. .	. . . .	. . .
			per avvelen.	inverno	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	1	37	. .	1	15	15	—	—	1	. .	. .	. . . .	1	100	. . .
	Piorragie	Afte	maligne	primav.	1	34	1	. .	21	21	.	.	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	1	1	. .	. . . .	. .	. . . .	. . .
IX. Affezioni del sistema delle riproduzioni	Riproduzioni epigenetiche	Verminazioni	irrit. febbr.	idem.	4	7-26	3	. .	88	22	—	—	1	11	1	. .	18	18	.	.	5	4	1	. . . .	. .	. . . .	. . .
		Sifilidi	irrit. iperst.	inv. pr. est.	69	20-53	65	4	2536	51	5	53	35	16-43	30	5	1650	47	3	25	104	95	. .	2 in pneumonitide; 2 in tisi tuber.	9	8 $\frac{2}{4}$ $\frac{4}{8}$	. . .
	Affezioni degli organi riproduttivi	Leucorree	abituale	prim.	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	3	27-35	3	. .	81	27	.	.	3	3	. .	. . . .	. .	. . . .	7 $\frac{3}{4}$.
		Steatoma	uterino	prim. estat.	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	1	24	1	. .	44	44	.	.	1	1	. .	. . . .	. .	. . . .	. . .
		Carcinomi	vagin., ed ut.	id.	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	3	36-46	1	. .	197	65	16	.	3	1	2	. . . .	. .	. . . .	. . .
X. Affezioni del sistema osseo.	Lesioni profonde	Coxartrocace	irrit.	prim.	1	26	. .	. .	92	92	.	.	. .	. . .	. .	. .	. .	.	.	.	1	. .	1	1 in cifosi	. .	. . . .	. . .
		Rachitidi	irrit.	id.	1	11	1	. .	39	39	.	.	1	12	1	. .	12	12	.	.	2	2	. .	. . . .	. .	. . . .	14 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$
	Distorsioni	Cifosi	paralitiche	autun. inv.	3	23-34	1	1	128	42	16	.	1	30	. .	. .	38	38	.	.	4	1	2	. . . .	1	25	. . .

RIASSUNTO TOTALE

CLASSI	ORDINI	GENERI	SPECIE	STAGIONE	U. Numero	U. Età	U. Guariti	U. Morti	U. Totale	U. giorni	U. ore	U. minut.	D. Numero	D. Età	D. Guarite	D. Morte	D. Totale	D. giorni	D. ore	D. minut.	Totale delle malattie	terminate in perfetta salute	migliorate	Trasmigrate	finite in morte	sopra di ciascuna malattia	sopra di ciascuna classe
N.° 10.	N.° 42.	N.° 126.	N.° 180.	N.° 3.	1449	4-82	1268	120	29458	20	7	75	989	4-80	852	77	24193	24	11	5	2438	2120	120	N.° 236.	197	8 — $\frac{2}{8}$	

NB.

Vi si ebbero . .			
	Malattie acute N.°	2107	N.° 2438.
	. . . . . croniche	191	
	. . . . . incurabili	140	

MEMORIE

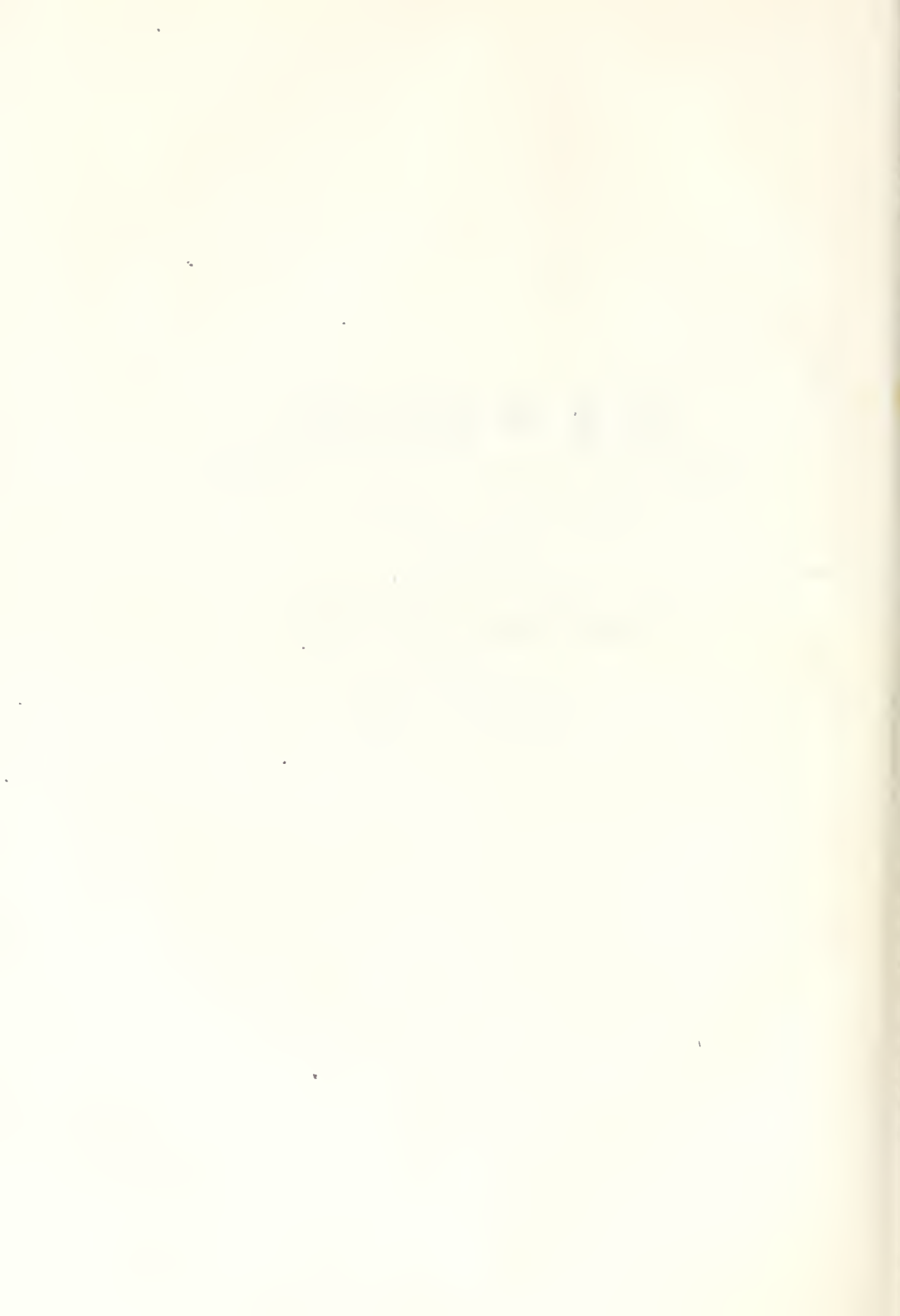
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE

RESIDENTE IN MODENA

TOMO XX.

FASCICOLO SECONDO

DELLE

MEMORIE DI FISICA.

INDICE

DELLE COSE CONTENUTE NEL SECONDO FASCICOLO DELLE MEMORIE DI FISICA DEL TOMO XX.

ELENCO DEI LIBRI

MANDATI IN DONO

ALLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE

RESIDENTE IN MODENA

Dal 24. Maggio 1831. a tutto Agosto 1833.

Memorie della Società Astronomica di Londra 4.° ivi 1830. Vol. IV.° Parte I.

Martini Professor Lorenzo. Lezioni di Fisiologia 8.° Torino 1830. Pomba Tom. I. al XII.

Libri regalati dal Sig. Cavalier Jacopo Gräberg di Hemso Console Svedese a Firenze.

Sur l' esprit et la valeur de l' enséignement mutuel par MM. l' Evèque Mönster et le Chev: d'Abrahamson. Analisi ragionata di un' opera in lingua danese di 3. Volumi in 4.° stampati in Copenhague negli anni 1821. 1822. 1828.

Progrès de l' enseignement mutuel en Danemark. Terzo rapporto generale terminato a' 31. Dicembre 1825. dal Cav. d'Abrahamson.

Progrès ec. come sopra. Settimo rapporto generale terminato come sopra a 31. Dicembre dal suddetto.

Societè Royale des antiquaires du Nord a Copenhague. Estratto del regolamento della Società. 8.°

Uber die Konigliche Gesell-schaft ec. Ragguaglio della Reale Società degli antiquarii del Norte in Copenhague di Lodovico Giesebrecht. Stettin 1828. 8.°

Alcuni cenni sull' agricoltura nell' Impero di Marocco, lezione detta nell' Imp. R. Accademia dei Georgofili dal Cav. Gräberg. Firenze 1831. 8.°

Opuscoli sulle rivoluzioni del Globo del Sacerdote Ignazio Paradisi notomizzati nel nuovo giornale dei letterati di Pisa 1831. dallo stesso Gräberg.

Sulla scoperta dell' imboccatura del fiume Niger lettera dello stesso al Direttore dell'Antologia.

Notice Biographique sur le cheval: Jacques Gräberg De Hemso redigèe par L. I. E. G. Florence 1831. 16.°

Tutti questi Opuscoli furon dono del suddetto Cavaliere.

Babbage Carlo. Riflessioni sulla decadenza delle Scienze in Inghilterra e su alcune delle cause che producono questa decadenza 4.° Londra 1830. In lingua Inglese.

Bertoloni Antonii Oratio de Laudibus Marcelli Malpighii 8.° Bononiae 1830. Typis Gamberinii.

. . . . Amoenitates Italicae sistentes opuscula ad rem Herbariam et Zoologiam Italiae spectantes 4.° Bononiae Typis Annesii de Nobilibus 1819.

Steér Martini Francisci. Quaedam de Cholera generatim et speciatim de Cholera Asiatico — Europaea 8.° Patavii apud Crescini 1831.

Transazioni Anglicane. Parte II. 1830. e Parte I. 1831. 4.° Londra ap. Taylor. Tomi due. Processi verbali della Società Reale 1830, 1831.

Mainardi Gaspare. Memorie di Matematica 8.° Pavia, Tipografia Bizzoni 1831.

Transazioni Anglicane Anno 1828. in due parti.

. . . . . . Anno 1829. in tre parti: Anno 1830 parte prima.

Tomo XXXV delle Memorie della R. Accademia di Torino.

Gallini Stefano. La superiorità dell'Uomo sopra tutti gli esseri creati su questa terra filosoficamente considerata. Discorso inaugurale 4.° Padova 1831. Tipografia del Seminario.

Bizio Bartolommeo Opuscoli chimico-fisici 8.° Venezia 1827. Tomo I. Tipografia Antonelli.

. . . . . Elogio del Professore Luigi Brugnatelli 8.° Venezia 1832.

Accademia di Padova. Nuovi saggi della I. R. Accademia di Padova. Tomo 3.° Padova 1831. alla Minerva in 4.°

Santini Professor Giovanni. Effemeridi per facilitare la ricerca della Cometa periodica di Biela nel suo ritorno al perielio aspettato nel Novembre 1832. 4.° Padova coi Tipi della Minerva 1832.

Transazioni anglicane della Società R. di Londra Parte II. dell' Anno 1831. in 4.° ap. Taylor 1831.

Società Astronomica di Londra sue Memorie Vol. IV. Parte II. 4.° Londra ap. Priestley 1831.

Elenco delle radunanze della Società Reale di Londra per gli anni 1830. 1831. 1832. ed estratti delle Memorie lette in esse 8.° ivi.

Herschell W. Quattro serie di osservazioni fatte con un riflettore di 20. piedi contenenti i luoghi, le descrizioni e le misure di 1286. stelle doppie ridotte al principio del 1830. la maggior parte delle quali non per anche descritte 4.° Londra 1830. presso Moyes e C. in Inglese.

Bellani Canonico Angelo. La Corona ferrea del Regno d'Italia considerata. I. Come monumento d'arte. II. Come monumento storico. III. Come sacro. Memoria Apologetica 4.° Milano dalla Tipografia Sirtori 1819.

. . . . . Articolo sulla corona ferrea estratto dal giornale dell' Italiana Letteratura di Padova. Anno 1819. mese di Settembre e Ottobre con note critiche 4.° Venezia per Giuseppe Picotti Stampatore Editore 1821.

La Società Reale di Londra regalò. Indice degli strumenti e degli apparati per le Scienze naturali appartenenti alla Società Reale opuscolo Inglese in 4.°

Statuti della Società Reale 4.° Londra 1831. ap. Taylor opuscolo Inglese.

Descrizione dei Ritratti che possiede la Società Reale. Opuscolo Inglese in 4.°

Cacciatore Innocenzo. Osservazioni sulla Cometa apparsa in Gennajo 1831. dirette al Signor N. N. Professore di . . . nella R. Università di Palermo ivi 1831 8.°

Cacciatore Nicolai. De redigendis ad unicam seriem comparabilem meteorologicis ubique factis observationibus. Conventio proposita et tabulae supputatae. 4.° Panormi typis Solli 1832.

Statuti dell'Accademia di Scienze e belle lettere di Palermo ivi 1832. Dalla R. Stamperia in 8.°

Mainardi Gaspare. Trasformazioni di alcune funzioni algebraiche e loro uso nella geometria e nella meccanica 8.° Pavia ap. Bizzoni 1832.

Ferrarese Dottor Luigi. Delle malattie della mente ovvero delle diverse specie di follie. 8.° Napoli 1830. Volumi due.

Lanza Prof. Vincenzo. Ragionamento sul retto uso dell' analisi e della critica nello studio della medicina 4.° Napoli 1832.

Memorie dell' Istituto di Francia T. X.

Rovida Cesare. Elogio di Ermenegildo Pini già Chier. Reg. Barnabita 8.° Milano 1832.

Transazioni Anglicane an. 1832. parte II. con l'estratto delle sedute della Società Reale di Londra.

Lubbeck I. W. Sulla determinazione della distanza di una Cometa dalla Terra ed elementi della sua orbita 8.° Londra 1832.

Dzondi Carlo Enrico. Nuova e sicura maniera di curare la Sifilide in tutte le sue forme recata in Italiano e corredata di un' appendice dal Dottor Giuseppe Canella 8.° Napoli 1827.

Canella Giuseppe. Giornale di Chirurgia anno II. numeri 2. 3. 4. 11. 12.

. . . . . . Anno III. N.° 1. al 12. escluso il 4. Trento 1827. 8.°

Accademia di Torino il T.° 36. delle sue memorie 4.° Torino.

L'Institut, Journal des Academies et Sociètès scientifiques de la France et de l'Etranger. Paris: *cominciato il* 18 *Maggio* 1833.

Herschell F. W. Sulle cause astronomiche le quali influir

possono sui fenomeni geologici. 4.° Londra ap. Taylor 1832. *In lingua Inglese.*

Herschell I. F. W. Sulla ricerca delle orbite di rivoluzione delle stelle doppie, che serve di supplemento alla Memoria intitolata misure micrometriche di 364 stelle doppie ec. 4.° Londra 1832. ap. Moyes.

Misure micrometriche di 354 stelle doppie prese con un telescopio equatoriale di 6. piedi di diametro a Slough negli anni 1828. 1829. 1830. 4.° Londra ap. Moyes 1832.

Descrizione di una macchina per risolvere intuitivamente certe forme importanti di Equazioni trascendenti. 4.° Cambridge ap. Smith. 1832.

Memorie della Società Reale Astronomica. Londra 4.° 1833. Ap. Priestley e Weale. Vol. V.

Santini Prof. Giovanni. Ritorno della cometa periodica di Biela al suo perielio nell' anno 1832. Padova 1833. coi tipi della Minerva.

Brera Cons. P. Valeriano Luigi. Vedute di Recoaro e delle sue fonti medicinali da unirsi all' opera dello stesso su questo argomento. f.° Padova 1833 Stamperia Zambeccari.

Belli Professor Giuseppe. Corso elementare di Fisica sperimentale. 8.° Milano 1830. Tipografia dei classici T. due.

Riflessioni sulla legge dell' attrazione molecolare 4. Milano ap. Giusti 1833.

Estratto di queste riflessioni. 4.° Padova coi tipi della Minerva.

Accademia Imperiale di Pietroburgo sue Memorie serie VI. Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali T. I. diviso in sei fascicoli. Pietroburgo 1830. 1833. 4.° ivi stamperia dell' Accademia.

Tomo II. li quattro fascicoli sinora usciti.

Memorie presentate alla stessa Accademia T. I. li fascicoli 1. 3. 4. 5. 6.

Memorie della Classe di Scienze morali e politiche, storia e filologia. 4.° ivi Tomo I. li fascicoli 2. 3. 4. 4. 5. 6. Tomo II. fascicolo 1. 1833.

STATUTO

DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE RESIDENTE IN MODENA.

1833

I. La Società Italiana delle Scienze residente in Modena è composta di *Quaranta* Socj Attuali, tutti Italiani, di merito maturo, e per Opere date in luce ed applaudite riconosciuto.

II. La scienza della natura è il grande oggetto, che la Società medesima si propone. Pubblicherà pertanto, sotto il titolo di *Memorie di Matematica e di Fisica*, le produzioni di chiunque de' Socj vorrà render pubblico negli Atti Sociali il frutto de' proprj studj.

III. De' quaranta Membri, uno sarà Presidente della Società, e la presidenza durerà sei anni. Questi può eleggersi e risiedere in una qualunque Città dell' Italia, ma in Modena esister deve sempre sotto gli ordini del Presidente una rappresentanza, e in Modena sempre si pubblicheranno gli Atti della Società.

IV. Avrà la Società un Segretario, ed un Vicesegretario amministratore residenti in Modena. Il primo sarà partecipe di tutte le facoltà dei Quaranta, benchè non fosse uno d'essi, ed avrà diritto, non obbligo, di presentar Memorie da inserirsi negli Atti. Il secondo terrà il maneggio economico.

V. §. 1. Altra Classe vi sarà di Socj Emeriti in numero indeterminato. Essa è preparata a chiunque dei Quaranta, o per età avanzata, o per abituale mancanza di salute, o per altro motivo, non producesse verun suo lavoro in tre consecutivi tomi delle Memorie sociali.

§. 2. Ma se un Socio attuale passasse negli Emeriti dopo aver posto otto Memorie ne' tomi sociali, in tal caso seguiterà a godere, quantunque Emerito, tutte le prerogative di Attuale.

§. 3. Che se un Socio Emerito ponga Memorie in tre tomi consecutivi, sarà restituito nel ruolo degli Attuali.

VI. Un' altra Classe, parimente indeterminata, comprenderà i Socj Onorarj. A questa saranno ascritti, previo l'assenso di ventuno almeno dei Quaranta, i Compilatori, eletti dal Presidente, degli elogj de' Socj attuali defunti. Inoltre, esso Presidente potrà aggregare a questa classe, nel suo sessennio, due Soggetti, non più, che avessero operato cosa a prò della Società, onde meritassero d'esserne onorati particolarmente.

VII. Ed altra Classe avrà finalmente il titolo di Socj Stranieri, stabilita per distinguere ed onorare il merito delle Scienze in qualunque parte fuori d'Italia. Sarà composta di dodici Soggetti, a ciascun de' quali verrà esibito in dono un esemplare d'ogni Volume, che uscirà in luce, delle Memorie Sociali.

VIII. Le aggregazioni alle classi de' Socj attuali e degli stranieri si faranno nel modo seguente. Per ogni posto che rimanga vacante, dovrà il Presidente, col mezzo del Segretario proporre sei nomi a ciascuno de' Socj attuali, il qual farà scelta d'uno, e lo indicherà per lettera al Segretario. Quel de' sei, che, entro il termine di due mesi dalla proposta, avrà più suffragj, s' intenderà aggregato, e la Compagnia sarà fatta opportunamente consapevole dell' acquistato Cooperatore. Qualora accadesse che due o più Candidati avessero parità di voti maggiori, il Presidente avrà il voto di preponderanza per decidere sulla scelta.

IX. All' elezione del Presidente saranno invitati li Socj attuali con una lettera circolare del Segretario, al quale ognuno di essi farà tenere in iscritto la nomina del Socio da sè eletto a Presidente: e la pluralità de' voti, che arriveranno al Segretario, dentro il termine di due mesi dopo la data del

circolare invito, determinerà l' elezione, che dovrà esser dal Segretario annunziata ai Membri votanti.

X. Ciascheduno dei Quaranta ha facoltà d'inserire negli Atti una scoperta utile, un' importante produzione, anche di persona non aggregata ma Italiana, purchè tal produzione, o scoperta sia giudicata degna degli Atti stessi anche da un altro Socio, il qual venga destinato segretamente dal Presidente di volta in volta all' esame della cosa presentata, ed il suo nome (quando approvi) si stampi insieme con quello del presentatore.

XI. Di questi Autori non Socj dovrà il Presidente aggiungere i nomi, segnati con asterisco, ai sei che presenta, a tenor dell' articolo VIII, per l' elezione d' un Socio attuale. Bensì questa nomina cesserà, dopo fatta sei volte, contate dalla pubblicazione d' ogni Memoria.

XII. Le Dissertazioni o Memorie da pubblicarsi ne' Volumi della Società, debbon essere scritte in lingua Italiana e in carattere chiaro. Il Segretario dovrà apporvi la data del recapito, acciocchè sieno stampate con essa in fronte e per ordine di tempo. Che se l' opera sia voluminosa, può l'Autore distribuirla in due o più parti pe' tomi susseguenti.

XIII. Tutto ciò che è destinato pegli Atti dev'esser nuovo, inedito, importante, ed analogo all' indole scientifica di questi Volumi, che non ammette sfoggio d' erudizione, nè moltitudine di note e di citazioni.

XIV. I fogli stampati di ciascun Volume non dovranno eccedere il numero di cento. Le Memorie soprabbondanti resteranno in deposito pel tomo susseguente, o saranno restituite agli Autori che le dimandassero. Bensì, nel caso di soprabbondanza, le Dissertazioni degli Autori non Socj dovranno cedere il luogo a quelle de' Socj.

XV. La Società non si fa risponsabile delle Opere pubblicate negli Atti. Ogni Autore dev' esser mallevadore delle cose proprie, come se le pubblicasse appartatamente.

XVI. Non permette peraltro la Società le invettive personali, e nè anche le critiche non misurate: sopra di che veglierà il Segretario, e ne farà inteso il Presidente per un acconcio provvedimento.

XVII. Il Socio attuale, Autore d' una Memoria o d' un Elogio, avrà in dono cinquanta esemplari della sua produzione, con frontispizio apposito, e con la numerazion delle pagine ed il registro ricominciati. Ad ogni altro Autore saranno corrisposte dodici copie. Qualunque Autore ne desiderasse di più, non sarà aggravato d' alcuna spesa per conto della composizion tipografica.

XVIII. Nell'atto di queste spedizioni sarà trasmessa ai Socj, che avranno mandato il voto per le elezioni, la dimostrazione stampata del numero de' suffragj toccati ad ogni Candidato, senza il nome però de' votanti, e così ancora i conti stampati dell'amministrazione tenuta dal Vicesegretario amministratore.

XIX. Alle principali Accademie estere sarà offerto in dono un esemplare d' ogni Volume delle Memorie sociali, che andrà successivamente uscendo alla luce.

XX. I doveri del Presidente, oltre i già mentovati; sono: mantener l' osservanza dello Statuto; eleggere il Segretario ed il Vicesegretario, qualunque volta sia di bisogno; avere in governo e cura ogn' interesse della Società; rivedere, almeno una volta all' anno, i conti dell' amministrazione del Vicesegretario, alla validità de' quali fa d' uopo l' approvazione e sottoscrizione di mano propria del Presidente, e ragguagliar finalmente il Successore dello stato degli affari nell' atto di rinunziargli l' Uffizio.

XXI. Dopo il Presidente, il Segretario è la Persona propriamente deputata a mantener corrispondenza con tutti i Membri della Società, e quasi centro, ove debbono metter capo tutte le relazioni Sociali. Egli invia le patenti d'aggregazione; presiede alla stampa, ai Correttori di quella, ed all' incision delle tavole; prende cura delle spedizioni, e d'ogni altro interesse della Società, sempre però con l'approvazione

del Presidente. Egli deve pure tener registro d'ogni atto che importi; custodire i voti de' Socj per le elezioni, manifestandoli al Presidente ad ogni richiesta; e finalmente eseguir tutto ciò, che ne' precedenti articoli gli è addossato.

XXII. §. 1. Ad esempio delle principali Accademie, la Società Italiana delle Scienze avrà Membri pensionarj; e la pensione sarà d'annui zecchini ventiquattro, pagabili per metà allo spirare d'ogni semestre; non computate in verun caso, sia di morte, o di rinunzia, o di transito negli Emeriti, le frazioni di semestre.

§. 2. Saranno capaci della pensione li tre più anziani, e di permanenza non interrotta, nel ruolo de' Socj attuali; sin a tanto però che rimangano nel ruolo medesimo.

§. 3. Qualunque volta l'eguaglianza d'età accademica renda ambigua la scelta d'uno o più Pensionarj; sarà tolta l'ambiguità concedendo la preferenza alla maggior età naturale. Nel qual caso, il Segretario chiederà a ciascun de' coetanei come sopra, documento legale dell'epoca di sua nascita; e chi non lo faccia a lui pervenire entro mesi tre dopo la domanda, s'intenderà che rinunzj alla pensione.

§. 4. Due Socj (sia ciascun d'essi Attuale o Emerito) potranno inoltre goder la pensione, loro vita naturale durante, quando siano autori ciascuno di dieci o più Memorie stampate ne' Tomi Sociali, il valor delle quali venga giudicato degno di tal premio dalla pluralità assoluta de' Socj attuali, a proposizione del Presidente; ovvero dalla pluralità relativa, quando si tratti di giudicare del merito relativo fra più candidati.

§. 5. In ambi questi partiti le opinioni de' Socj resteranno sempre segrete, ed a sola notizia del Presidente e del Segretario: si pubblicherà unicamente il numero de' suffragj a favore di ciascun Candidato, siccome è prescritto per le elezioni nell'articolo XVIII.

§. 6. Avranno titolo di *Pensionarj anziani* li tre del §. 2; di *Pensionarj giubilati* li due del §. 4.

§. 7. Potrà il Pensionario anziano passare a goder la pensione come giubilato, sotto le condizioni prescritte dal §, 4, e quando l'un de' due posti sia vacuo.

XXIII. A compensazion delle spese, che incontrano i Quaranta ne' porti di lettere per cagion della Società, ogni anno, nel mese di Gennajo sarà fatto l'esame, onde riconoscere i Membri attuali, che avranno corrisposto a tutte le lettere del Presidente e del Segretario nel corso dell' anno antecedente, e dentro li rispettivi termini di tempo in esse specificati; ciascuno de' quali Socj avrà diritto di esigere zecchini tre dalla cassa della Compagnia.

XXIV. §. 1. Ogni volta, che la forza pecuniaria della stessa Società lo consenta, si esporranno programmi al concorso pubblico. Risoluto ciò dal Presidente, il Segretario inviterà li Socj attuali a proporre argomenti. Questi esser dovranno, o Fisici, o Matematici, o Fisico-Matematici, o in qualunque modo giovevoli a queste scienze, e sempre applicabili ad utile general dell' Italia. Il Segretario li manderà stampati a ciaschedun Socio, pretermettendo quelli che uscissero dalle condizioni ora prescritte. Ogni Socio spedirà al Segretario il proprio suffragio per la scelta dell' argomento, e dichiarerà insieme qual premio reputi conveniente e qual tempo alla facitura ed alla presentazione delle Memorie. Quel tema che avrà più suffragj, sarà adottato: nel caso di parità di voti deciderà la sorte.

§. 2. Tosto si comunicherà alla Compagnia l' argomento coronato, ed il numero de' suffragj riscossi da ogni argomento. Nell'atto stesso sarà richiesto ciaschedun Socio attuale di nominarne tre (di qualunque Classe, purchè Italiani, e dimoranti attualmente in Italia); quelli cioè, che ciascuno, osservato il quesito, stimerà più adattati a giudicar le Memorie che compariranno al concorso. Quei tre, ne' quali concorrerà maggior numero di suffragj (l' uguaglianza rimovasi con la sorte), s' intenderanno destinati a pronunziare il giudizio.

§. 3. Nelle occasioni statuite sopra, sarannno come non

fatte le risposte de' Socj, qualora non giungano al Segretario dentro quaranta giorni dalla data della rispettiva Circolare di Lui.

§. 4. Il nome de' Giudici eletti rimarrà a sola notizia del Presidente e del Segretario: se non che ciascun di quelli sarà fatto consapevole della propria destinazione, con divieto di concorrere al programma e di manifestarla a chicchessia: niun di loro saprà i suoi Colleghi. Se qualcuno ricusasse, sarà sostituito il prossimo inferiore in quantità di voti. Ogni Giudice riceverà, dopo pronunziato il giudizio, un decente compenso dell' esclusion dal concorso.

§. 5. Il Presidente, considerati i pareri de' Socj, lo stato economico della Società, e l'importanza di moltiplicare i programmi, stabilirà la grandezza del premio, ed il termine da assegnarsi al concorso. Sarà tosto promulgato il problema per tutta Italia. Ogni Italiano, anche Socio, potrà concorrere: rimangano esclusi li soli tre Giudici. Le Memorie dovranno essere inedite, scritte in lingua Italiana, e pervenute nelle mani del Segretario entro il termine prescritto dal programma: il nome degli Autori sarà occulto: ogni Memoria porterà in fronte un motto, e sarà accompagnata da un biglietto suggellato, contrassegnato al di fuori dal medesimo motto, e contenente, al di dentro in maniera occultissima, nome, cognome, patria, domicilio e profession dell'Autore. Il mancare a qualunque delle antecedenti condizioni fa perdere il premio.

§. 6. Tosto che il concorso sia chiuso, il Presidente, veduto il numero e l'estensione delle Memorie, definirà il tempo, entro il quale ogni Giudice dovrà pronunziare il giudizio. Allora il Segretario trasmetterà le Memorie, tutte unite, ad uno de' Giudici: da cui restituite che siano, e notificato il proprio giudizio al Segretario, saranno da questo fatte pervenire ad altro Giudice; quindi con le regole stesse al terzo. Ogni Memoria coronata da un Giudice, sarà stampata col nome dell'Autore. Il premio sarà dato a quella Memoria, che venga coronata da tre, o da due Giudici. Se tutti e tre

li giudizj fossero discordi, si dividerà il premio fra le tre Memorie coronate. Lo stesso si farà tra due coronate, qualora un Giudice neghi il premio a tutte le Memorie, e gli altri due non siano concordi. Che se fossero due li giudizj di negativa generale del premio, in tal caso il terzo giudizio non sarà di alcun valore: si notificherà alla Compagnia l'esito del giudizio, e si passerà alla pubblicazione di nuovo programma coi metodi stabiliti sopra.

§. 7. Ma quando sia conferito il premio, il Segretario annunzierà prontamente ai Socj ed a tutta l'Italia il nome degli Autori delle Memorie coronate, indicando quello cui spetta il premio. Esse Memorie saranno stampate senza indugio; se ne spedirà un esemplare ad ogni Socio, 12. della propria a ciascun degli Autori coronati, 38. di più al premiato: i rimanenti si esporranno a vendita pubblica.

CATALOGO

DEI MEMBRI COMPONENTI
LA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE
RESIDENTE IN MODENA

All' epoca del 1833. *in Luglio.*

PRESIDENTE.

Sua Eccellenza il Signor Marchese Luigi RANGONI eletto il giorno 1. Agosto 1822. e confermato per altri anni 6. alli 20. Marzo 1829.

SOCII ATTUALI.

ABBATI MARESCOTTI (Conte Pietro) Consultore del Ministero di pubblica economia ed istruzione *Modena.*

ALDINI (Cav. Giovanni) Membro onorario della Società R. di Umanità e di quella d'Arti e Manifatture di Londra, Professore Onorario della Univessità di Vilna ec. *Bologna.*

AMICI (Professore Gio: Battista) *Firenze.*

AVOGADRO (Cav. Amedeo) Professore Emerito di Fisica sublime, Uditore nella R. Camera de' conti di Torino *Torino.*

BACCELLI (Don Liberato) Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Modena *Modena.*

BARANI (Bartolommeo) Professore di Chimica e Farmacologia, Presidente della Facoltà Medica nella R. Univessità di Modena, Membro della R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Modena *Modena.*

BELLI (Dottor Giuseppe) Professor di Fisica e Matematica applicata nell' I. R. Liceo di Portanuova in Milano, Membro della facoltà filosofica dell' I. R. Università di Pavia, Socio onorario degli Atenei di Brescia e di Bergamo *Milano.*

BERTOLONI (Antonio) Professore di Botanica nella Pontificia Università di Bologna, Socio straordinario della Società Linneana di Parigi e Lione, della Medico-Botanica di Londra ec. *Bologna.*

BIANCHI (Dottor Giuseppe) Professore di Matematica delle LL. AA. RR. i Principi figli del regnante Duca di Modena, Direttore del R. Osservatorio Astronomico di Modena, Professore di Cosmografia nella R. Università degli Studj *Modena.*

BIDONE (Cavalier Giorgio) Professore di Idraulica nella R. Università di Torino *Torino.*

BORDONI (Antonio) Professore emerito di Matematica nella R. Università di Pavia *Pavia.*

BRERA (Cav. Valeriano Luigi) Professore emerito pensionato di Terapia speciale, e di Clinica medica superiore dell' I. R. Università di Padova, e Consiglier di Governo di S. M. I. R. A. ec. *Venezia.*

CALDANI (Floriano) Professore di Anatomia e di introduzione allo studio medico e chirurgico nella I. R. Università di Padova *Padova.*

CARLINI (Francesco) Astronomo Regio, e Segretario dell' I. R. Istituto *Milano.*

CONFIGLIACHI (Abb. Pietro) Professore ordinario di Fisica generale e particolare nella I. R. Università di Pavia, e Membro dell' I. R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti di Milano ec. *Pavia.*

CONTI (Andrea) Astronomo e Professore emerito di Matematica applicata *Roma.*

FOSSOMBRONI (Conte Vittorio) Ministro degli Affari Esteri, Segretario di Stato in Toscana, pensionario anziano *Firenze.*

FRULLANI (Giuliano) Cav. degli ordini di S. Stefano e di S. Giuseppe di Toscana, Professore emerito della I. R. Università di Pisa, Sopraintendente al Corpo degli Ingegneri d'acque e strade del Gran Ducato *Firenze.*

GALLINI (Stefano) Professore di Anatomia sublime e di Fisiologia nell'I. R. Università di Padova, Socio Attivo nella Classe sperimentale dell' I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Padova *Padova.*

GIORGINI (Cav. Gaetano) Professor onorario della I. R. Università di Pisa ed uno dei componenti il consiglio degli Ingegneri del Gran Ducato di Toscana *Firenze.*

GIOVENE (Cav. Don Giuseppe Maria) Canonico Arciprete della Cattedrale di Molfetta Pensionario anziano *Molfetta.*

INGHIRAMI (Prof. Giovanni) delle Scuole pie *Firenze.*

LOMBARDI (Antonio) Ingegnere , Primo Bibliotecario di S. A. R. il Duca di Modena *Modena.*

MAGISTRINI (Gio. Battista) Professore di Matematica superiore nella Pontificia Università di Bologna *Bologna.*

MARIANINI (Dottor Stefano) Professore di Fisica *Venezia.*

MICHELOTTI (Cav. Ignazio) Ispettor generale del Corpo Reale del Genio civile e delle miniere, Professor Regio, Socio della R. Accademia delle Scienze e della Società Agraria di Torino, Membro del Consiglio degli Edili ec. *Torino.*

MORICHINI (Dottor Domenico) Professore di Chimica nella Università di Roma, Cav. del R. Ordine Danese di Danebuk, Membro del Collegio degli Archiatri di Roma; Socio corrispondente delle Accademie di Londra, Torino ec. *Roma.*

MOSSOTTI (Ottaviano Fabrizio) *Milano.*

NOBILI (Cav. Leopoldo) Professore al Museo Imp. di Firenze, dell'Istituto di Francia, dell'Accademia R. di Torino ec. *Firenze.*

PAOLI (Cav. Pietro) Regio Consultore Sopraintendente degli Studii del Gran Ducato di Toscana Cav. Commendatore dell' Ordine di San Giuseppe, Pensionario giubilato *Firenze.*

PIOLA (Gabrio) Nobile Milanese Dottore di Matematica *Milano.*

PLANA (Giovanni) Commendatore, Professore nella R. Università di Torino *Torino.*

RANGONI (Marchese Luigi) Ministro di Pubblica Istruzione e di Economia di S. A. R. il Duca di Modena *Modena.*

RANZANI (Monsignor Camillo) Primicerio della Metropolitana di Bologna, Professore di Mineralogia e di Zoologia nella Pontifica Università di Bologna *Bologna.*

SANTINI (Giovanni) Dottore in Filosofia, Professore di Astronomia nell' I. R. Università di Padova, Socio dell'I. R. Accademia di Padova e della R. Società Astronomica di Londra *Padova.*

SAVI (Gaetano) Cavaliere dell' Ordine del merito sotto il titolo di San Giuseppe, Professore di Botanica nella I. R. Università di Pisa *Pisa.*

TOMMASINI (Giacomo) Professore di Terapia speciale e di Clinica medica nella Università

di Parma, Protomedico dello Stato, Medico Consulente di S. M. Socio di varie Accademie d'Europa, della Società medica della nuova Orleans e di Rio Janeiro al Brasile *Parma.*

TRAMONTINI (Giuseppe) Professore di Geometria descrittiva ed Architettura civile nella R. Università di Modena, Accademico di Napoli ec. *Modena.*

VENTUROLI (Cav. Giuseppe) Professore Emerito di Matematica applicata nella Università di Bologna, Presidente del Consiglio degli Ispettori d'Acque, e Strade ec. *Roma.*

ZAMBONI (Abate Giuseppe) Professore di Fisica e di Matematiea applicata nell'I. R. Liceo di Verona *Verona.*

DIVISIONE

DEI SOCII NELLE DUE CLASSI MATEMATICA E FISICA.

LI NUMERI INDICANO QUALI SONO I TOMI

IN CUI SONO INSERITE LE MEMORIE DEI SOCII.

CLASSE MATEMATICA

Abbati 19
Bianchi 20. 20. 20.
Bidone 19. 20.
Bordoni 17. 18. 19. 19. 19. 20.
Carlini 18. 1. 20.
Conti 20.
Fossombroni 3. 7. 9. 12. 13. 17. 19.
Frullani 20. 20. 20.
Giorgini . . . .
Inghirami . . . .
Lombardi 19. 1. 20. 1. 20. 1.
Magistrini 16. 17. 19.
Michelotti . . . .
Mossotti 19.
Paoli 2. 4. 4. 6. 6. 8. 9. 9. 10. 13. 14. 17. 17. 20. 20. 20. 20.
Plana 17. 18. 19.
Piola 20.
Rangoni 19. 19.
Santini 17. 19. 20.
Tramontini . . . .
Venturoli 12. 14. 19.

CLASSE FISICA

Aldini 14. 19. 19.
Amici 19. 19. 19.
Avogadro 19. 20.
Baccelli . . . . . .
Baiani . . . .
Belli . . . .
Bertoloni 20.
Brera 14. 15. 16. 17. 17. 18. 19. 20. 20. 20.
Caldani 7. 8. 12. 13. 16. 19. 19.
Configliachi 20.
Gallini 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 20.
Giovene 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 14. 14. 15. 16. 18. 19. 20. 20.
Marianini . . . .
Morichini 17. 20.
Nobili . . . .
Ranzani . . . . . .
Savi . . . .
Tommasini . . . .
Zamboni 19. 20. 20.

SOCII EMERITI.

	Residenza
GIOBERT Cav. Antonio	*Torino.*

SOCII ONORARII

BALBO (Conte Prospero)	*Torino.*
BRAMBILLA Prof. Paolo	*Milano.*
CAGNOLI Ottavio	*Verona.*
GARGALLO Cav. Tommaso Marchese di Castellentini nel Regno di Napoli	*Napoli.*
LANDI Cav. Ferdinando	*Piacenza.*
PEZZANA Prof. Angelo Bibliotecario Ducale	*Parma.*

Residenza

RUFFO Sua Eccellenza D. Fulco Principe di Scilla ec. *Napoli.*
ZOPPI Dottor Gio. Battista Medico *Verona.*

SOCII STRANIERI.

ARAGO Matematico e Fisico *Parigi.*
AMPERE Fisico *Parigi.*
BERZELIUS Chimico *Stokolm.*
BIOT Fisico *Parigi.*
BURG Matematico *Vienna.*
FUSS P. H. Segretario della I. Accademia di Pietroburgo *Pietroburgo.*
GAUSS Matematico *Gottinga.*
GAY-LUSSAC Fisico *Parigi.*
HERSCHEL Astronomo S. F. W. *Londra.*
OLBERS Astronomo *Brema.*
POISSON Matematico *Parigi.*
THENARD Chimico *Parigi.*

SEGRETARIO.

LOMBARDI (Antonio) *Modena.*

Vice-Segretario Amministratore

RUFFINI (Avvocato Luigi) *Modena.*

ANNALI

DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE

RESIDENTE IN MODENA.

CONTINUATI

DAL SOCIO E SEGRETARIO

ANTONIO LOMBARDI

COMINCIANDO DAL I. GENNAJO MDCCCXXVI

A TUTTO IL DICEMBRE MDCCCXXXII.

283. Il vuoto lasciato nella classe dei Socii Attuali dal Matematico Pietro Ferroni defunto come accennai al n.° 281. fu occupato dal Signor Conte Pietro Abbati Marescotti Modenese Matematico, al quale io tosto partecipai questa determinazione della Società, che egli sommamente gradì come risulta dalla lettera con cui rispose alla mia di partecipazione.

284. In conseguenza dell' assenso dato dalli Signori Socii attuali alla proposizione loro fatta da Sua Eccellenza il Signor Marchese Presidente di ripubblicare il Programma del 9. Agosto 1824 (§. 280.) sui due quesiti di Fisica e di Matematica, si diramò la seguente stampa per tutta l'Italia aprendo un nuovo concorso, ed accordando due anni di tempo alla presentazione delle Memorie.

PROGRAMMA.

LA SOCIETA' ITALIANA DELLE SCIENZE

RESIDENTE IN MODENA

AI DOTTI ITALIANI.

Siccome non furono presentate Memorie al concorso aperto dalla Società con Programma 9. Agosto 1824. così ripropone essa gli stessi due problemi, cioè.

I.

Istituire un ragionato confronto tra le varie teorie sull' equilibrio delle Volte lasciateci dagli Autori più rinomati, e scegliendo fra queste la più consentanea alla natura del Problema, dare un utile applicazione della medesima alla pratica, esponendo con ordine, e con chiarezza le regole da seguirsi per la costruzione specialmente dei grandi archi dei Ponti sui fiumi, e per quella delle Cupole tanto ovali che circolari, in modo che si combini la robustezza di tali edifizii con la eleganza delle forme architettoniche, contemplando anche il caso degli archi obliqui alle sponde del fiume.

II.

Estendendo le ricerche sperimentali del Conte Giordano Riccati intorno ai suoni delle corde solide e delle aeree, e quelle pure del Chladny sulle lamine elastiche, raccogliere un numero di fatti certi bastanti nella loro connessione e nel loro complesso per istabilire una teoria acustica che serva di base alla pratica musica.

Le Memorie dovranno essere inedite, scritte in lingua Italiana, in carattere chiaro, e da una sola mano, e saranno

presentate al sottoscritto Socio, e Segretario in Modena entro tutto il mese di Marzo 1828. Il nome degli Autori sarà occulto; ogni Memoria porterà in fronte un motto, e sarà accompagnata da un biglietto suggellato contrassegnato al di fuori dal medesimo motto, contenente al di dentro in maniera occultissima nome, cognome, patria, domicilio e professione dell'Autore. Il mancare a qualunque delle antecedenti condizioni fa perdere il premio che per ciaschedun argomento sasà una medaglia d' oro del valore di Zecchini sessanta; e verrà conseguito da quella Memoria che nel rispettivo argomento ne sarà giudicata meritevole secondo il metodo prescritto dallo Statuto Sociale. Le dissertazioni coronate saranno pubblicate colle stampe, e gli Autori ne avranno in dono un numero sufficiente di copie. Quelle non premiate si conserveranno originali nell'Archivio dell'Accademia, potendo però gli Autori di esse ritirarne a loro spese una copia.

Modena 23. Marzo 1826.

ANTONIO LOMBARDI SOCIO E SEGRETARIO.

Contemporaneamente il Segretario eseguì d' intelligenza col Presidente tutte le operazioni volute dallo Statuto Sociale per la elezione dei Giudici delle memorie che venissero presentate al concorso.

285. L' incisor Fiorentino Sig. Pietro Cinganelli assunse l' impegno di lavorare il conio della medaglia della Società che fu definitivamente combinato da Sua Eccellenza, dopo che il corpo sociale riscontrò le varie proposizioni ed i relativi progetti a lui presentati col mezzo del Segretario.

Compiutasi la stampa del Fascicolo II. di Fisica e con esso il Tomo XIX. delle nostre Memorie, io avvertii con circolare del 30. Giugno 1826. li Signori Colleghi che glielo avrei inoltrato, e li pregai a spedirmi le loro produzioni scientifiche per cominciar la parte matematica del Tomo XX.

286. La Società ricevette in dono gentile dal Sig. Professore Guglielmo Enrico Brandes di Breslavia di cui già parlai altrove (§ 254.), un suo opuscolo Tedesco sulle stelle volanti accompagnato da una lettera che io pubblico, perchè sembrami assai interessante, trattandosi di un argomento che sinora ha occupato poco l'attenzione dei Fisici d' ogni nazione, e che dopo le osservazioni del Chiar. Brandes che ha dato, direm così il segno, merita di venir studiato.

Monsieur

Depuis long temps j' ai souhiatè de vous donner quelques notices sur les observations des etoiles volantes, sur les quelles je vous ai dit (si je ne me trompe pas) quelques mots dans ma lettre que je ai eu l' honneur de vous envoyer l' an passé (1). *Aujourdhui je suis en etat de vous envoyer le petit*

(1) In questa lettera diretta il 17. Giugno 1826 al nostro Socio Signor Arciprete Don Giuseppe Maria Giovene a cui io la feci pervenire, il Signor Brandes ci dà le seguenti notizie sulle sue osservazioni intorno alle stelle volanti. *Mon travail sur les observations du 24. Dec. 1821. et du 3. Fevr. 1823. n' est pas encore fini, mais j' espere le finir (ou plutot le refaire) vers la fin de cette annèe. Un autre travail que j' avois entrepris avec quelques uns des etudians de notre Universitè, m' a occupè trop long temps. Nous avions faites des observations des etoiles tombantes, le calcul de ces observations m' a coutè quelque temps. Ces observations faites dans trois ou quatre lieux eloignès de 10 a 30 miles d'Allemagne l' un de l' autre, nous ont donnè un assèz grand nombre de correspondences d' ou nous avons conclu que ces metèores sont toujours dans une hauteur de 3, 6 et jus-qu a 20 miles d'Allemagne. Il me faut encore faire la recherche si l' on peut trouver peut-etre quelque egalitè dans leur apparition; je veux dire si peut-etre le mouvement de ceux qui se font voir dans la mème heure, soit parallel ou si l'on peut trouver quelques raisons pour determiner si ces metèores appartiennent a la terre ou non . . . . . Mais je crains que le nombre de ceux qui sont vus par plusieurs observateurs, et dont on a pu calculer la hauteur, ne sera pas assez grand pour en conclure quelque chose avec suretè. J' espère que je peux faire imprimer les resultats de ces observations et de celles sur les depressions extraordinaires du Barometre dans un volume que je me propose de publier sus le titre.* » *Traitès sur la mètèorologie.*

traitè que j' ai fait imprimer sur ce sujet, et j' espere que vous trouverez les resultats des observations non point tout a fait indignes de votre attention.

Quoique ces resultats ne soient point tels que l'on pourrait les nommer tout-a-fait suffisants, nèanmoins cette observation surprenante que l' on trouve un si grand nombre de ces metèores qui font leur chemin presque exactement dans la direction opposèe a la direction du mouvement de la terre, me semble d'une tres grande importance. Si j' ai raison de conclure de mes observations (comme il me semble que l' on me le devroit accorder) que ce mouvement relatif des etoiles volantes depend principalement du mouvement propre de la terre, on pourroit au moins rejetter plusieurs hypotheses sur la nature de ces phènonemes.

Mais je ne sais pas si vous serèz d' accord avec moi sur la suretè de ce resulat, et je ne veux pas insister sur cela. Neanmoins j' espere que vous trouverez les observations dignes d' etre connues aussi en Italie, et je vous prie de vouloir bien recommandér aux observateurs Italiens de faire des observations semblables; car je suis assurè que ces mètèores sont assez dignes de notre attention, et que nous sommes en etat de trouver si ils appartiennent a la terre, ou si il-ya des phènomenes semblables en apparence, et differens peut-ètre par leur nature.

Ce qu' appartient aux observations barometriques, je suis encore endette a vous, parceque je n' ai pas encore fini mon travail sur les observations des descentes extraordinaires du barometre les quelles j ai reçu de votre Societè celebre. J'espere de finir enfin ce travail pendant l' ètè, et d'avoir l'honneur de vous en communiquer les resultats.

Ayez la bontè de faire mes complimens a M. Giovene et de lui communiquer un des deux exemplaires des mes observations que vous trouverez si joints.

Je suis avec le plus grand respect.

Breslau le 2. Avril 1825.

Votre tres humble Serviteur
Henri Guillaume Brandes.

Io risposi in termini obbliganti a questa lettera promettendo al Sig. Brandes di tradurre in Italiano come ho fatto il sunnominato opuscolo sulle stelle volanti che quanto prima pubblicherò, all' oggetto che li Fisici Italiani vogliano secondare i desiderii del Professor Alemanno occupandosi di questo ramo di meteorologia poco finora coltivato.

287. Mancò di vita nel dì 27. Agosto dell' anno 1826 il Conte Giovanni Paradisi di Reggio in Lombardia nostro Socio attuale, perlocchè si fece secondo il consueto una nota di candidati e si spedì sempre per disposizione di Sua Eccellenza il nostro Presidente ai Signori Colleghi, i quali scelsero a pluralità relativa il Padre Giovanni Inghirami delle Scuole pie Fiorentino, che fu perciò ammesso nel dì 15. Febbrajo 1827. in detta qualità fra li nostri collaboratori.

288. Varie classi di Socii compongono come è noto il nostro corpo accademico, e quella dei Socii Stranieri sul cominciar del 1827. perdè due illustri Matematici Nicola Fuss Segretario dell' Imperiale Accademia di Pietroburgo e Bode insigne Astronomo a Berlino, ai quali col solito metodo furono sostituiti il celebre Giorgio Leopoldo Cuvier Segretario dell' Accademia Reale dell' Istituto di Francia che ora le Scienze piangon defunto (1) e l' Inglese Herschel figlio del famoso Astronomo, e coltivatore rinomato pur esso delle Scienze naturali. E mentre io partecipai con circolare 20. Maggio 1827. ai Signori Colleghi questa scelta, dovetti pure produrre una nuova nota di Candidati per rimpiazzare il vuoto lasciato dall' altro Socio Straniero il Conte La Place morto a Parigi, il cui posto toccò all' egregio Fisico e Matematico Signor Arago.

289. Riparate così queste perdite che fece la Società Italiana oltremonti, convenne pensare a riparar le altre avvenute in Italia, la prima del Socio ordinario Professore Giuseppe Avanzini mancato di vita in Padova li 18. Giugno 1827. So-

---

(1) L' epoca della sua morte è segnata al 13. Maggio 1832. nei fogli Francesi.

cio ordinario Professore Giuseppe Avanzini mancato di vita in Padova li 18. Giugno 1827, invece del quale si nominò il Signor Don Liberato Baccelli Professore di Fisica nella R. nostra Università, e l' altra del Professor Giuseppe Calandrelli Astronomo Romano a cui fu surrogato col solito metodo il Signor Dottor Don Gabrio Piola Milanese Matematico. Nè io mancai di parteciparc a tutti questi Dotti Italiani e Stranieri le rispettive elezioni, e ricevei regolarmente dai medesimi compitissime lettere in cui esprimevano alla Società i sentimenti della più viva gratitudine per l' onore loro compartito.

290. La Reale Accademia dell' Istituto di Francia continuò sempre a spedire alla nostrà Società i tomi delle Memorie pubblicate da suoi Socii e dagli Stranieri, e questa si fa un impegno di corrispondere a così gentile comunicazione trasmettendo i Volumi delle proprie memorie tanto alla sunnominata R. Accademia, quanto a quei dotti Oltramontani che fanno parte della nostra Classe dei Socii Stranieri.

291. Seguendo le norme stabilite dallo Statuto sociale, Sua Eccellenza il Presidente propose per mezzo mio alli Signori Colleghi di ascrivere alla Classe dei Socii onorarj li Signori Cavaliere Angelo Pezzana Ducale Bibliotecario a Parma che inserì nei nostri atti l' elogio del Socio Dott. Pietro Rubini, Dott. Giuseppe Bianchi Modonese Professore di Astronomia, Autore dell' elogio del Dott. Paolo Ruffini che fu Presidente del nostro corpo accademico, e il Medico Dottor Gio. Battista Zoppi Veronese che compose l' encomio del Socio Antonio Manzoni, scritti inseriti nei nostri volumi. Questa proposizione fu accettata dal Corpo Accademico e perciò la Classe sunnominata crebbe di tre nuovi Socii, che da me informati secondo il consueto di tale elezione, mi espressero per mezzo di lettere l' aggradimento loro per la graziosa determinazione presa a favor d' essi dalla Società.

292. Compito il sessennio in cui Sua Eccellenza il Signor

Marchese Luigi Rangoni presiedette alla Società dopo la morte del Presidente Ruffini, io invitai li Signori Colleghi a norma dello Statuto, perchè scegliessero un nuovo Preside, alla qual carica fu con unanime consentimento, può dirsi dell'intiero Corpo Accademico, rieletta la prefata Eccellenza Sua, giacchè istituitosi lo scrutinio dei voti alla presenza dei Signori Socii dimoranti in Modena senza l' intervento del sunnominato Cavaliere, in trentacinque votanti (escluso il voto da lui dato) trentuno lo rielessero a Presidente. Io mi diedi premura di partecipargli in persona questa determinazione della nostra Società, ed ei si compiacque di rispondermi nei seguenti obbligantissimi termini

Modena 12. *Maggio* 1829.

AL SIGNOR ANTONIO LOMBARDI

SOCIO E SEGRETARIO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE.

LUIGI RANGONI

Informato di essere stato rieletto alla Presidenza della Società Italiana delle Scienze, ritorno alla considerazione della mia inferiorità al sommo onore che mi viene nuovamente impartito dagli egregi miei Colleghi. Nel sentire perciò quanto debbo alla riunione degli autorevoli loro suffragi, non posso che pregarla, chiarissimo Signor Segretario, a far loro conoscere i sentimenti della mia più sincera e viva riconoscenza. Costretto a non poter offrir loro che una forse del tutto sterile disposizione dell' animo, mi conviene limitarmi al desiderio di poter meritare la loro indulgenza col mio zelo in servigio della Società, ben certo d' altronde di non poter mai corrispondere all' opinione di cui essi anche in questa circostanza han-

no voluto darmi un luminoso, comunque da me non meritato contrassegno.

Le rinnovo con questa opportunità egregio Signor Segretario le ben sincere proteste dell'invariabile e distinta mia stima

LUIGI RANGONI.

293. La Reale Accademia dell'Istituto di Francia gradì il solito dono inviatogli dalla nostra Società del Fascicolo I. delle Memorie di Matematica T. XX, e dalla Società Reale di Londra la nostra ricevette regolarmente con l'intermezzo del Socio nostro Signor Professore Gio. Battista Amici la continuazione de' suoi atti per tutto l'anno 1826. in dodici Volumi, perlocchè continuò ad esser sempre attiva la corrispondenza della Società Italiana con le principali Accademie d'oltremonte.

294. Siccome non vi fu concorso di Memorie per distribuire il premio proposto col Programma del 1826, così io fui incaricato dal Presidente rieletto di interrogare come feci con Circolare 20. Maggio 1829. il Corpo Sociale, se voleva che si ripubblicassero li due quesiti descritti nella citata stampa, oppure se gradiva di esporre nuovi argomenti alle meditazioni scientifiche dei Dotti Italiani. Con pluralità di suffragi adottata fu la prima delle suddette proposizioni, e perciò con Programma delli 25. Agosto 1829. si esposero per la terza volta al concorso il Problema architettonico ed il musicale, prescrivendo anni due di tempo alla presentazione delle richieste Memorie. Io poi secondo il consueto inviai alli Signori Colleghi il nuovo Programma accompagnandolo con la richiesta della nomina dei Giudici, il che si fece con circolare del 25. Agosto 1829; nella quale pure partecipai loro la scelta fatta dalla Società del Sig. Antonio Bertoloni Professore di Botanica nella Pontificia Università di Bologna, a coprire il posto del Signor Conte Francesco Mengotti nostro Socio at-

tuale passato nella classe degli Emeriti. Con questa opportunità proposi due note di Candidati formate da Sua Eccellenza il Presidente per rimpiazzare l'altro Socio attuale defunto Professor Ottaviano Targioni Tozzetti Fiorentino, e il Socio Straniero Inglese Davy Presidente della Società R. di Londra mancato di vita mentre trovavasi nella Svizzera. Il Signor Dottor Giuseppe Bianchi Professore di Astronomia in Modena occupò per determinazione della Società il posto del Targioni, e il Chimico Francese Signor Thenard quello di Davy.

295. Ma mentre riparavansi queste perdite, altra ne avvenne nella persona del Socio attuale Giuseppe Raddi Fiorentino, il quale accintosi alla lunga navigazione di Egitto per amor delle Scienze naturali, dovette soccombere nell'Isola di Rodi il dì 7. Settembre dell' anno 1829; perlocchè la Società nostra nominò in vece di questo Naturalista il Signor Cavaliere Leopoldo Nobili di Reggio in Lombardia Matematico e Fisico a suo Socio ordinario, il che avvenne alli 21 di Aprile del successivo 1830.

296. Varie comunicazioni continuò a ricevere da altri Corpi Accademici il nostro, e fra queste ommetter non debbo di ricordare le più interessanti, e prima d'ogni altra quella dell' I. R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti del Regno Lombardo Veneto, il quale mi trasmise il seguente Programma che si diramò in varie parti d' Italia, e dal quale si può conoscere quanto sia lo zelo dell' Istituto onde giovare alla umanità.

REGNO LOMBARDO VENETO

PROGRAMMA.

L' Imperiale Regio Istituto di Scienze Lettere ed Arti nella sua radunanza del 22. Luglio corrente ha proposto un premio di Italiane Lir. 1500. alla miglior Memoria in risposta al seguente quesito.

Avuto riguardo alla comune opinione che l' irrigazione estesa delle risaje e dei prati marzajuoli nella bassa Lombardia sia pregiudicevole alla salute degli abitanti.

Si propone di dichiarare giusta i principj fisici e chimici 1.° Se il nocumento provenga dall' aria, dall' acqua potabile o da entrambe congiuntamente. 2.° Se le acque potabili restino guaste dall' infiltramento delle acque irrigue sparse sulla superficie del suolo. 3.° Per quali principj malsani le acque irrigue suddette differiscono dalle acque salubri, e quali siano le cause principali dell' infezione. 4.° Quali possano essere i principj chimici che infettano l' aria, ed a quale altezza nell' atmosfera possano essi innalzarsi.

I Dotti nazionali e stranieri, eccettuati i soli Membri dell' Istituto del Regno Lombardo Veneto, sono egualmente ammessi al concorso e potranno a loro piacimento servirsi della lingua italiana, della latina, della tedesca e della francese.

Gli scritti saranno rimessi franchi di porto e prima dello spirare dell' anno 1831. al Segretario dell' I. R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti in Milano, e giusta le norme accademiche saranno contraddistinti da un' epigrafe ripetuta sopra un biglietto sigillato, il quale contenga al di dentro il nome e cognome dell' autore e il suo domicilio.

Non sarà aperto che il biglietto della Memoria premiata, e le altre Memorie coi rispettivi biglietti suggellati saranno restituite.

Milano, il 30. *Luglio* 1830.

Il *Vice-Segretario* Carlini.

297. La Reale Accademia di Berlino poi spedì alla Società nostra un Programma accompagnato da lettera dell'Agosto 1830. in cui la Classe di Filosofia e Storia propose un premio di cento Ducati da aggiudicarsi nel 1832. a chi scioglierà il seguente quesito di Storia antica.

Quesito della Classe di Filosofia e di Storia
dell'Accademia Reale di Scienze di Berlino
Per il concorso dell' anno 1832.
pubblicato nel 1830.

Quantunque lo studio della Storia orientale in grazia della pubblicazione di materiali preziosi, e delle ricerche profonde di molti chiarissimi Dotti abbia fatto ai tempi nostri considerabilissimi progressi, e sebbene lo slancio che la filosofia orientale recentemente ha preso , non abbia mancato di esercitare una influenza utile sulla critica della Storia dei popoli dell'Asia, ciò nullameno sembra che l' organizzazione interiore dei popoli orientali, le particolarità delle loro istituzioni politiche, ed i scambievoli rapporti degli elementi che compongono le Monarchie dell' Oriente non abbiano per anche risvegliato l' interesse , che questi importanti oggetti a giusto titolo reclamano. La Storia interna pure dell' Impero Arabo, ed il sistema di Amministrazione , che gli Arabi adottarono per le Provincie conquistate, e che è sommamente memorabile per più d' un rapporto, non è stato ancora sufficientemente rischiarato, quantunque siasi riconosciuta e descritta in mol-

te opere antiche e moderne l' importanza degli effetti, spesso anche salutari, che il dominio degli Arabi ebbe per molti paesi, per es. per l' Egitto e la Spagna.

Queste considerazioni hanno determinato la Classe di Filosofia e di Storia dell' Accademia Reale delle Scienze di Prussia a richiamare l' attenzione degli Storici ed Orientalisti a sviluppare la Storia del sistema dell' Amministrazione provinciale degli Arabi, proponendo per il concorso dell' anno 1832. *il quesito seguente.*

,, Qual fu lo stato dell' Amministrazione delle Provincie ,, dell' Impero Arabo nel periodo della potenza secolare dei ,, Califi, cioè dopo l'origine dell' Impero Arabo e la sua fon- ,, dazione con l' introduzione dell' Islamismo, sino al termine ,, dell' undecimo secolo dell' Era Cristiana. ,,

La classe desidera che l' Amministrazione introdotta da gli Arabi nelle provincie conquistate non sia soltanto discussa ed esposta in generale, ma che sia soprattutto sviluppata rapporto ai differenti paesi che furono successivamente sottomessi al dominio degli Arabi, che sia richiamata la condizione degli abitanti originarii delle differenti provincie: come pure che siano illustrati i rapporti tanto politici e giuridici, quanto religiosi e morali, in cui questi entrarono con li nuovi loro padroni, le attribuzioni e funzioni dei Governatori e Magistrati inferiori, e le relazioni che sussistevano fra questi Magistrati e la Corte dei Califi; e finalmente che siano fatti conoscere li cangiamenti che successivamente subirono queste relazioni.

La Classe desidera principalmente che si sparga luce tanto sulla organizzazione giudiziaria delle Provincie Arabe e sulle forme della giurisdizione che vi si esercitava nell' epoca indicata, quanto sulle Istituzioni stabilite dagli Arabi, sia per secondare l' Amministrazione delle finanze, sia per agevolare i progressi delle Arti e delle Scienze, dell' Agricoltura e del Commercio, e degli altri rami dell' umana industria, e su gli effetti da queste Istituzioni prodotti. Sarebbe pure a desiderarsi

che fossero indicate le traccie lasciate dalle istituzioni degli Arabi nei paesi sottomessi al dominio dei Califi. La Classe dimanda finalmente che siano giustificati con citazioni esatte delle sorgenti a cui sono attinti, non solo i risultamenti in generale delle ricerche delle quali si è con precisione indicato il punto di vista e l' estensione, ma che, specialmente nel caso in cui li concorrenti attinger potessero a sorgenti manoscritte, vi si aggiungano i testi dei passi citati nelle lingue originali con la più scrupolosa esattezza.

Le Memorie inviate al concorso portar dovranno un' epigrafe, o un motto che sarà ripetuto in un viglietto sigillato unito alla Memoria, e contenente il nome dell'Autore. Esse non saranno ricevute che a tutto il 31. Marzo 1832.; e dovranno esser scritte a scelta degli Autori in lingua tedesca, o francese, o inglese, o italiana, o latina. Il premio sarà di cento Ducati; l' aggiudicazione del quale si farà nella seduta pubblica anniversaria di Leibnitz il mese di Luglio 1832.

Wilken Segretario della Classe
di Filosofia e Storia.

Quantunque la Società Italiana non si occupi di simili argomenti, tuttavia essa gradì questa comunicazione, diramò il Programma ricevuto, ed io risposi in termini officiosi per disposizione di sua Eccellenza il nostro Presidente al Signor Wilken Segretario della Classe sunnominata di Filosofia e Storia dell'Accademia Prussiana.

298. Io non mancai di informare con mia Circolare 23. Gennajo 1831. li Signori Colleghi di questo carteggio avuto, e con tale opportunità comunicai loro la nota di que' Socii che meritarono il compenso delle spese postali per l'anno caduto 1830. come si è fatto e si fa regolarmente ogni anno.

299. Ebbi inoltre la compiacenza di partecipare ai medesimi l' esito felice a cui fu condotto l'affare del conio magnifico della medaglia lavorato e compito a spese della So-

cietà dall' egregio incisor Fiorentino Signor Pietro Cinganelli; col qual conio sonosi già fatte imprimere alla Zecca di Bologna diverse medaglie; di queste se ne è mandata in dono per disposizione di Sua Eccellenza una a ciascheduno dei cinque Socii pensionati, li Signori Cesaris ora defunto, Giovene, Fossombroni, Maironi ora defunto, e Paoli.

300. Giunto il termine prefisso dal Programma del 25. Agosto 1829. alla presentazione delle Memorie per il concorso aperto (294) io ne ricevei, il giorno 29. Agosto 1831., una sul quesito d' architettura.

„ Istituire un ragionato confronto tra le varie teorie „ sull' equilibrio delle Volte, lasciateci dagli autori più ri- „ nomati, e scegliendo fra queste la più consentanea alla „ natura del Problema dare un' utile applicazione della me- „ desima alla pratica, esponendo con ordine e con chiarez- „ za le regole da seguirsi per la costruzione specialmente „ dei grandi archi dei Ponti sui fiumi, e per quella delle „ Cupole tanto ovali che circolari, in modo che si combini „ la robustezza di tali edifizi con l' eleganza delle forme ar- „ chitettoniche, contemplando anche il caso degli archi obli- „ qui alle sponde del fiume „ ed il giorno 30 del suddetto mese un' altra sul problema di Fisica.

„ Estendendo le ricerche sperimentali del Conte Gior- „ dano Riccati intorno ai suoni delle corde solide e delle „ aeree, e quelle pure del Chladny sulle lamine elastiche, „ raccogliere un numero di fatti certi bastanti nella loro con- „ nessione e nel loro complesso per istabilire una teoria acu- „ stica che serva di base alla pratica musica „

La prima era contraddistinta col motto tratto da Ovidio, *Ut desint vires tamen est laudanda voluntas*, e l' altra portava in fronte il passo di Cicerone (Quaest. Accad. lib II), *Quam multa quae nos fugiunt in cantu, exaudiunt in eo genere exercitati.*

Queste furono per disposizione di Sua Eccellenza il Presidente spedite ai rispettivi Giudici destinati dal corpo sociale

per giudicarne il merito, e mentre si aspettava il loro parere, si pubblicò nel Settembre dell' anno 1831. il secondo fascicolo delle nostre Memorie di Matematica del Tomo XX. che io diramai ai Signori Colleghi, e si cominciò la stampa del fascicolo II. di Fisica col quale dar si deve compimento a questo Tomo.

301. I meriti letterarii e le cognizioni scientifiche che distinguono Sua Eccellenza il Signor Fulco Ruffo di Calabria Principe di Scilla, Duca di S. Cristina, Presidente dell' Istituto di incoraggiamento del Regno di Napoli, determinarono il nostro Presidente ad usare della facoltà compartitagli dallo Statuto col nominarlo Membro onorario della Società nostra. Io partecipai subito a questo Signore la determinazione presa dalla Società a suo favore, ed egli si fece premura di esprimere a questo corpo scientifico con suo gentilissimo foglio segnato in Napoli il 19. Marzo 1832. i sentimenti della sua più viva gratitudine per questa nomina.

302. Con mia circolare del giorno 20. Febbrajo 1832 partecipai ai Signori Colleghi l' aggregazione di questo Socio alla Classe degli Onorarii, e con tale opportunità feci loro conoscere che non essendosi nell' anno 1831. caduto spedite ai Socii lettere circolari che esigessero risposta, non si faceva luogo a distribuire il solito compenso delle spese postali, come si è praticato regolarmente negli anni decorsi e nell' anno 1832.

303. Il Signor Cavaliere Gaetano Giorgini Ingegnere Lucchese ma domiciliato a Firenze occupò il posto rimasto vacante per la morte seguita a Milano del Socio pensionato Cavaliere Ab. Angelo Cesaris Astronomo Regio nella specola di Brera. E di questa nomina seguita in conseguenza della proposta fatta dal Presidente con mia circolare 20. Maggio 1832. io ne diedi notizia al Corpo Accademico con altra mia 4. Agosto di quest'anno, ed avendo notificato con lettera dello stesso giorno al sunnominato Sig. Ingegnere la sua aggregazione alla Classe dei Socii attuali; ricevei ben tosto una sua gentilissima lettera di ringraziamento alla Società nostra per questo titolo.

304. L'anno 1832. fu sopra modo fatale alle Scienze ed alle Lettere, e si ebbero a deplorar ognora nuove perdite d'Uomini per dottrina e per sapere insigni. Fra questi mancarono, in Padova il 23. Maggio il Professor Vincenzo Gaetano Malacarne nostro Socio attuale, ed a Parigi nel giorno 13. dello stesso mese l'Illustre Naturalista Barone Cuvrier appartenente alla Classe dei nostri Socii stranieri. Perlocchè Sua Eccellenza col mio mezzo propose ai Socii le consuete note di Dotti Italiani ed esteri per rimpiazzare questi posti vacanti. Il Signor Dottor Giuseppe Belli Professore di Fisica a Milano fu eletto fra li proposti dal corpo Accademico a nostro Socio attuale, e il Matematico Francese Poisson a Socio straniero.

305. Siccome il Cavaliere Ab. Angelo Cesaris godeva la pensione di Socio anziano; così essendo egli mancato di vita, si fece luogo a conferire ad altro Socio questa pensione, ed essendosi rilevato che li due colleghi Signori Prof. Floriano Caldani Padovano, e Cav. Prof. Giuseppe Venturoli Bolognese avevano la stessa età accademica, così fu duopo a termini dell' Art. XXII. § 3. dello Statuto conoscere chi dei due aveva maggior età naturale, ed essendosi ciò avverato del Signor Prof. Venturoli, a lui per diritto passò la pensione goduta dall' Ab. Cesaris.

306. Nè si compì l'anno 1832. senza che mancassero nuovi Socii; poichè il ruolo degli Attuali fu privato del Socio Milanese Cav. Gio: Battista Palletta Chirurgo, e nella classe degli stranieri restarono vacanti i posti occupati già dall' Astronomo Barone di Zach e dal Chimico Conte Chaptal morti a Parigi.

307 Corrisposero con tutta l'esattezza e puntualità li Signori Giudici alla confidenza in essi posta dalla Società nostra col trasmettere entro i prescritti termini alla Segreteria in Modena i loro pareri sulle due memorie presentate al concorso (300). Il risultamento di questi fu che niuno dei tre Giudici del Problema di Fisica accordò il premio all'unica memoria presentata, e che due dei tre Giudici del quesito

matematico riputarono meritevole di corona l' unica memoria da me ricevuta sull' argomento matematico contraddistinta col motto. *Ut desint vires tamen est laudanda voluntas;* il terzo Giudice non la approvò.

Nel giorno 4 Dicembre 1832. perciò si radunarono previo il solito invito presso Sua Eccellenza il Signor Marchese Presidente i Socii abitanti in Modena, e con le volute formalità si pubblicarono i giudizii ricevuti, conservando il dovuto segreto sui nomi dei Signori Giudici; dopo di che il prefato Presidente aprì il viglietto unito alla memoria di Matematica coronata a termini dell' Articolo Statutario XXIV. § 6. e si conobbe esserne Autore il Signor Dottor in Filosofia VINCENZO AMICI figlio del nostro Socio attuale Professore Gio: Battista; in conseguenza di che si stamperà questo scritto e l' Autore che conseguì già la dovuta medaglia di Zecchini sessanta, ne avrà in dono un sufficiente numero di copie. Contemporaneamente si diede alle fiamme il viglietto unito alla memoria musicale non premiata, la quale si conserverà secondo il praticato nell' Archivio della Società nostra.

ELOGIO

DI

ERMENEGILDO PINI

GIÀ CHIERICO REGOLARE BARNABITA

SCRITTO

DA CESARE ROVIDA

GIÀ C. R. B.

Nella certamente ora più cale degli onori terreni ad Ermenegildo Pini (1), poi che ha drizzato il volo a quelle beate sedi, ove un Dio giusto e misericordioso premia la virtù de' mortali e perfeziona il loro sapere. Onde io non mi dolgo pur l'uomo illustre, negletta veggendone la memoria: duolmi per la nostra comune patria, e parmi giustamente; perocchè non al bene di lui, ma bensì alla gloria di Milano, manca l'elogio delle sue virtù, del suo sapere; nè a questa mancanza suppliscono brevi e fuggitivi cenni sparsi in qualche Giornale (2),

(1) Sebbene il N. A. negli ultimi anni, unicamente per aderire al desiderio de' suoi congiunti, abbia usato di chiamarsi Pino, io continuerò sempre a chiamarlo Pini, come in origine praticavasi dalla sua famiglia.

(2) Nella Gazzetta di Milano n.° 7 gennaio 1825, pubblicossi un bell' articolo necrologico del P. Pini. Nella decade 2.ª Tom. 8.° 1825 del Giornale di Fisica, Chimica, Storia Naturale ec. dei signori Professori Configliachi e Brugnatelli v' ha il seguente brano della lettera circolare del signor Cav. Carlini Vice-Segretario dell' I. R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti del Regno Lombardo-Veneto a' Membri dell' Istituto medesimo. « Una assai più recente e non meno amara perdita ha fatto l'Istituto nostro nel Socio pensionato Abate Er-

Mentre io scrivo queste parole s' erge alla pubblica ammirazione ne' portici dell' I. R. Palazzo delle Scienze e delle Arti un bel monumento che gli Astronomi Braidensi consacrano al Gesuita Boscovich fondatore dell'Osservatorio Milanese,

---

menegildo Pini. Dotato d' un ingegno vasto e fecondo, egli coltivò con successo diversi rami delle Scienze: la Storia Naturale l' occupò principalmente, ed in essa fece quelle importanti osservazioni e scoperte che lo resero noto nella colta Europa. Opportune occasioni a queste sue ricerche gli offrirono i viaggi fatti per commissione del Governo in Italia, in Germania ed in Francia, ed in essi ebbe campo di formarsi una ricca collezione di minerali, passata poi per sua disposizione in proprietà dell' I. R. Liceo di S. Alessandro. Diede pure non pochi saggi del suo sapere nelle Matematiche speculative, nella Meccanica e nell' Architettura: propose nuovi stromenti per la Geodesia, e s' internò spesso ne' più oscuri recessi della Metafisica. I varii suoi talenti e la specchiata sua probità gli meritarono la confidenza e i riguardi dei varii Governi, che si succedettero in Lombardia, onde fu fatto in diversi tempi Professore e Direttore del Gabinetto Mineralogico nel succennato Liceo, Ispettore degli studj, Membro del Consiglio delle Miniere, e fu tra' primi ammesso a formar parte del nostro Istituto. » Nel tomo XIX delle Memorie della celebre Società Italiana delle Scienze residente in Modena trovasi il semplice seguente cenno: « Per riparare alla perdita fatta dalla Società dell' illustre P. D. Ermenegildo Pini Socio Anziano, morto in età avanzata a Milano. » La Biblioteca Italiana non ha parlato del Pini, e certamente per innocente dimenticanza è sfuggito il nome di lui anche nella nota degli Illustri defunti messa nel Proemio dell'anno 1826. Il Giornale di Modena « Memorie di Religione ec. » ch' è sempre animato dal lodevolissimo fine di encomiare segnatamente il sapere congiunto colle virtù religiose, e conformemente al suo motto « Et in Sapientia Religio », sebbene abbia di passaggio più volte nominato il Pini con parole d' onore (Tomo 1.° pag. 247, 2.° pag. 119, 5.° pag. 447, 7.° pag. 556, 9.° pag. 261), pure non consacrò al medesimo nessuno di quegli articoli necrologici sempre rispettabili, di cui quasi ogni fascicolo è ornato. E quello che sommamente mi fa meraviglia, è il vedere trascurata la biografia del Pini nella grande opera « La Biografia Universale tradotta ed ampliata in Venezia. » Il tomo ove *dovevasi* parlare del Pini, è il XLIV, e questo si pubblicò l' anno 1828, tre anni dopo la morte di lui. Se i Francesi l' avevano obbliato, doveva ripararsi a questo errore da' letterati italiani. Nell' opera però intitolata « Biographie des hommes vivants tom. 5.° Paris, janvier 1819, si fa onorevolissima menzione del nostro Professore. Tra le altre cose vi si legge: « Les connaissances du P. Pini sont profon-

che pei nomi di tre uomini sommi Oriani, Cesaris (1), e Carlini suona venerato per tutta la colta Europa. E chi sa che in mezzo alla nobile gara, onde sono ora mossi gli animi gentili de' nostri concittadini a tramandare per mezzo di statue, di busti, di lapidi onorarie alla posterità la memoria di coloro che la patria illustrarono, un monumento non ci sia dato di vedere un giorno eretto ad Ermenegildo Pini! Intanto oserò io, debole quale mi riconosco ed inferiore di gran lunga a tanti valenti scrittori, di cui si onora Milano, dettare l'elogio storico di quest' uomo insigne, e soddisfare così, almeno in parte, al sacro dovere che ci stringe di non obbliare il Pini dopo avere ricordati ingegni minori e meno di lui benemeriti delle Scienze e delle Lettere? Durante l'assenza d'Achille, duci men celebri e meno forti, entrando nella lizza, l'onore sostennero della Grecia. E come ora potrei io tacere, quando un impulso onorevole a tessere l' encomio dei meriti del Pini mi viene da quella illustre Società Italiana delle Scienze, di cui esso fu uno dei primi ornamenti, la quale alle mie disadorne parole degnasi di concedere grazioso luogo ne' suoi Atti medesimi? Non a temerità adunque, io spero, mi verrà dai saggi imputato il buon volere; e nulla avendo omesso per raccogliere da pure fonti le notizie biografiche, e consultando varie carte che appartenevano al Pini, che mi furono gentilmente comunicate (2), ed analizzando in seguito colla mag-

des et variées, mais la Physique et l'Histoire Naturelle sont celles qu' il a cultivées avec plus d'éclat. Il enseignait cette dernière avec un grand succès avant la révolution, et il avait même formè un cabinet d' Histoire Naturelle très-curieux. La révolution le lui laissa, et ne le detourna point des ses fonctions, ni des ses études. Le nouveau Gouvernement ne pouvait se dispenser de respecter un savant que tous les étrangers venaient voir en passant à Milan.»

(1) Il Cav. Ab. De Cesaris morì in Milano il 18. aprile 1832.

(2) Fra le persone che hanno in qualche modo contribuito a questo mio lavoro debbo nominare con particolare riconoscenza il R. P. Proposto de' Barnabiti e Parroco di S. Alessandro Don Benedetto Baserga, che mise a mia disposizione tutte le carte e tutti i libri del P. Pini; non che il R. P. Consul-

giore per me possibile esattezza le moltiplici sue produzioni, confido d' essermi conciliata l' indulgenza de' più severi, e l' approvazione di tutti coloro che sanno apprezzare la rettitudine dell' intenzione.

Carlo Pini nacque in Milano da Domenico e Domenica Venini, il giorno 17 giugno 1739. Appartenendo a famiglia rispettabile ed abbastanza doviziosa, potè ricevere una liberale educazione, quale convenivasi all' ingegno che in lui traspariva sino dalla sua più verde età. Per sette anni questa educazione venne affidata a' Religiosi delle Scuole Pie nel Collegio Calchi-Taegi della nostra città, e per altri due egli attese allo studio delle umane lettere nel Ginnasio di Brera. La forza della mente ed il fervore costante nell' applicazione congiunti ad un vivo amore per le cose della Religione e per la ritiratezza, gli fecero ravvisare nella Congregazione de' Barnabiti quel sagro asilo, tutto proprio all' indole sua, alle sue inclinazioni, nel quale avrebbe potuto agevolmente ed arricchire la sua mente di cognizioni scientifiche e coltivare il suo cuore alla pietà, bevendo l' istruzione alle fonti dell'esempio di tanti insigni e per sapere e per virtù, che quella Congregazione nel suo seno alimentava. Quindi, sostenute le prove della sua vocazione, egli vestì l' abito religioso dei Barnabiti in Monza, il giorno 24 ottobre 1756, cambiando il nome di Carlo in quello di Ermenegildo, sotto cui divenne poi celebre, e nel 25 ottobre 1757 professò i sagri voti innanzi al R. P. Provinciale in Lombardia Don Carlo Francesco Marietti.

Compì con sommo onore, come gli Atti del Collegio riferiscono, gli studi filosofici in S. Barnaba; quindi passò a Roma per istudiare la Teologia, al cui corso regolare diede cominciamento nel novembre del 1760. Nel giorno 19 settembre del 1761 fu ordinato Soddiacono; e nel 4 dicembre dello

---

tore D. Pio Agostino Negri, il quale mi procurò molte notizie biografiche estratte dagli Atti de' Collegi de' Barnabiti in Milano ed in Roma.

stesso anno tenne pubblica disputa di Teologia, fatto soggetto delle sue dissertazioni il Trattato *De Incarnatione*, uno certamente de' più sublimi e più consolanti di tutta la Teologia. Passò qualche mese in appresso nel Collegio di Napoli, e tornato di nuovo nella capitale dell' Orbe Cattolico vi fu innalzato al Sacerdozio il 18 dicembre del 1762. Il giorno 16 aprile del 1763 sostenne con applauso universale dei più distinti teologi di Roma le tesi del Corso intero di Teologia. Nel dicembre dello stesso anno fu richiamato in patria.

Giunto a Milano, e recatosi al Collegio di S. Alessandro, luogo da' Superiori assegnatogli, che più non lasciò se non per morte, attese per due anni allo studio del Diritto Canonico sotto la direzione del valentissimo P. D. Giovanni Matteo Zeyer, e nel giorno 11 maggio del 1765 ottenne l'onore di sostenere pubblicamente innanzi a Sua Eminenza il Cardinale Giuseppe Pozzobonelli Arcivescovo di Milano, diverse tesi di Diritto Canonico, di cui leggo negli Atti di quel Collegio, che giornalmente scrivevansi colla più religiosa verità ed esattezza: " impossibile dictu est, quot religiosi viri, cives, equites convenerint. Ingeniosissimus defendens omnium expectationi uberrime satisfecit.,,

E qui hanno fine le glorie del nostro P. Pini considerato come studente. Le cognizioni intanto da lui acquistate non solo nelle facoltà teologiche, ma in tutte le parti della razionale filosofia e delle scienze naturali, cui a un tempo dedicava le forze della sua mente attissima ad ogni più arduo concetto ed alla più pertinace applicazione, lo pongono ormai in istato di cogliere allori più solenni, luminosamente vivendo nello stesso tempo alla sua fama ed alla pubblica utilità.

Avendo il Governo nel 1765 chiamato ad altre funzioni il chiarissimo P. D. Francesco Maria De-Regi professore di Matematica nelle Scuole Arcimbolde di Milano, dirette da' Barnabiti, venne a lui qual supplente sostituito il P. D. Ermenegildo Pini, il quale segnò così la sua comparsa fra' pubblici Professori, in giovine età, nel modo il più lusinghiero,

dovendo sedere sopra una delle cattedre più sublimi che contavansi in quelle scuole, come successore ad un uomo di tanta rinomanza. Nè l' opinione de' suoi Superiori che ve lo avevano destinato, andò fallita: fiorì la sua scuola, e nel susseguente anno 1766 venne egli nominato ordinario Professore di Matematica. Nel 1767 gli fu addossato un altro gravoso incarico qual era quello di leggere anche il Diritto Canonico. Se non che nel 1771, tolte per ordine sovrano le pubbliche scuole di Diritto Canonico e di Teologia all' Università Arcimbolda, ed ordinata la instituzione di un Museo di Storia Naturale e d' una cattedra pubblica di questa scienza, il nostro Professore ebbe l' incarico di presiedere alla prima e di occupar la seconda; e così trovossi collocato in quel posto, cui segretamente egli indirizzava i suoi voti, animato da ardente amore per gli studi geologici sino dalla prima giovinezza. E però nominato nel 1772 dall'Augusta Imperatrice Maria Teresa pubblico Professore di Storia Naturale, fu il primo, che in Milano facesse nascere il gusto di tali studi; ed io, senza tema d' essere tacciato di esagerazione, posso affermare che le scienze naturali a que' tempi in Italia appena appena nascenti, ebbero quì dal Pini i primi generosi impulsi, e che pei lavori di lui, e per quelli di altri molti cultori instancabili e solerti, crebbero tanto, che al presente, come d' ogni altra scienza può dirsi, non rimangono inferiori ne' loro progressi allo stato in che si trovano presso le più colte nazioni. L' amenità del discorso, la dolcezza delle maniere, la franchezza nello sperimentare, la profondità delle viste e l'acutezza de' raziocinj, doti tutte che riunivansi con bellissimo accordo nel nostro Professore, chiamarono alle sue lezioni non solo gli studenti dell' Università Arcimbolda, ma moltissime persone di già colte e provette, onde maggiormente venne in onore e propagossi la scienza.

Il giorno 20 del gennajo 1773 fecesi il solenne aprimento della nuova scuola, ed in questa occasione il P. Pini tenne al cospetto di S. E. il Conte di Firmian Ministro Pleni-

potenziario e munifico protettore delle scienze e degli scienziati, una prelezione sull' utilità dello studio della Storia Naturale, che rese poi di pubblico diritto colle stampe. Il corso del primo anno non oltrepassò la metà dell'aprile, essendo egli partito il 18 del detto mese per intraprendere un viaggio scientifico ingiuntogli dalla Imperatrice, a Vienna e negli Stati Ereditarj, donde tornò poscia in patria il 17 di luglio dello stesso anno 1773. In questo viaggio ebbe il Pini a compagno il P. Don Francesco Luigi Fontana, che fu poi Cardinale di Santa Chiesa, e si prefisse a scopo il più minuto esame de' varj instituti scientifici e letterarj di quelle regioni, e delle varie miniere che trovavansi sulla linea del viaggio. L'Augusta Sovrana ben prevedeva che sommo vantaggio ne avrebbe tratto il giovine Professore, e quindi la pubblica istruzione, e per le cognizioni immediate che ne sarebbero in lui venute, e per le utili relazioni che avrebbe contratte cogli uomini illustri di que' paesi, ne' quali già di molto era in fiore lo studio delle scienze naturali.

Nel 1774 però, rigorosamente parlando, può dirsi che incominciasse il corso ordinario delle lezioni al Museo di S. Alessandro, le quali il Pini ebbe la consolazione di continuare sino ad una molto avanzata età. Ogni anno si accrescea l' eletta corona degli alunni, che avidamente bevevano l'istruzione dal facondo suo labbro; ed io rammento, portandomi col pensiero agli anni felici della mia giovinezza, cose da me stesso vedute, dicendo che anche nei momenti i più torbidi, in cui le menti giovanili erano travolte in molti da un funesto delirio assecondato da malaugurata ragione politica, il P. Pini fu da tutti sempre altamente venerato; nè già tanto pel grave, maestoso portamento ch' eragli naturale, quanto per la fama del suo sapere e delle sue virtù, che imponevano il silenzio, il rispetto, l' applauso.

Con quale e quanta cura poi il P. Pini attendesse insieme ad arricchire il suo Museo, e quello ancora dell' Università di Pavia, chiaro apparisce dalla seguente lettera del Con-

te di Firmian, che, essendo onorevole assai pel nostro Professore, io qui pubblico per esteso. " M. R. P. L' attività e l' industria di V. P. M. R. nell' accrescere e perfezionare il Museo delle scuole di S. Alessandro ha giustamente meritata la superiore approvazione. Dovendo però ella agevolare le provviste per il Museo di Pavia, mediante i concambi e le molte corrispondenze da lei stabilite coi più celebri naturalisti d'Europa, si compiacerà concertarsi coll'Ab. Professore Spallanzani, già da me prevenuto, per impiegare con reciproca intelligenza la dotazione del Museo di Pavia, ed arricchirlo nella classe specialmente mancante de' minerali e degli animali, che sono le parti più istruttive delle produzioni naturali. In conseguenza di questo successivo stabile incomodo è venuta la R. Corte nel sentimento di assegnarle graziosamente a solo titolo di gratificazione ecc. Milano, 23 gennajo 1779. „ E già, sino dal 2 giugno 1777, lo stesso Ministro con un dispaccio dato da Mantova aveva fatto conoscer al P. Pini che l'Imperatrice si era degnata aggradire la premura, con cui i PP. Barnabiti avevano eseguito l' incarico loro affidato di formare in S. Alessandro un Museo di Storia Naturale, ed a lui assegnava una generosa gratificazione " in testimonianza del favore con cui S. M. distingue lo zelo, gli studi e le sollecitudini, che ella usa nell' accrescere ed illustrare il Museo medesimo. „ I diversi viaggi fatti dal Pini all' isola d'Elba, per la Svizzera, per la Francia, per la Germania, procurarono a lui copiosa messe di produzioni naturali o colle proprie mani scavate, od acquistate per mezzo di compere e di cambj.

Ma le lezioni di Storia Naturale e le cure del Museo sono un nulla, dirò quasi, in confronto dei lavori, che il P. Pini trovossi in grado di compiere a pubblico vantaggio ed in servizio dello Stato; perocchè dal 1774 in poi il Governo Austriaco in Lombardia non intraprese alcuna operazione, che il concorso esigesse di cognizioni geologiche e chimiche, non permise escavazioni di miniere, non definì controversie relative ad oggetti di Storia Naturale, non assegnò premj od in-

coraggiamenti a scopritori di naturali prodotti, senza consultare il nostro Professore, e troppo dovrei estendermi col mio scritto, se volessi quì riferire distintamente anche la sola parte più importante di quello che il Pini fece a questo riguardo, come ritraesi dagli onorevoli dispacci, che ho sott'occhio, coi quali l' Imperiale Governo di Lombardia o affida al Pini diverse incumbenze, o lo ringrazia per l' attività, pel disinteresse, per l' esattezza da lui mostrata nell' eseguirle, e con cui sempre corrispose alla confidenza che in esso veniva riposta.

Ma per toccare almeno di volo alcune particolarità de' servigi da lui prestati, dirò solo che se trattasi di una grande quistione sul taglio di moltissimi boschi nella Valsassina e nella Valcavargna, il Pini è chiamato a visitarli, onde riconoscere su luogo lo stato della quistione; espone egli il suo voto, ed il Magistrato Camerale decide a termini di questo. Vuole il Governo avere esatte misure d' alcuni gioghi della Valsassina, ed è il Pini destinato ad eseguirle, siccome quello che di que' tempi era fra' più abili in questo genere di lavori. Presso il lago di Annone in Oggionno, ed in altre parti della provincia Comasca scopresi della torba, ed il Pini non solo esamina questo prodotto, ma lo analizza, e prova che generalmente contiene, oltre l'acqua, dell' olio empireumatico, dapprima fluido, indi nero e puzzolente come l'olio della fuliggine, insieme con una picciola porzione di sale alcali volatile, lasciante in fine una cenere senza sale alcali fisso (a meno che i pezzi di torba non contengano piante non imputridite), ed una terra or argillosa, or calcare a seconda delle circostanze locali, onde si riconobbe l'utile che potevasi trarre da questo naturale prodotto sì scarso pur troppo fra noi. Il Ducale Magistrato Camerale approva e loda le istruzioni compilate da lui sopra il modo d' incarbonire la torba: istruzioni state approvate e lodate parimente dalla I. R. Corte come ritraesi dal Dispaccio Aulico 25 giugno 1785 segnato Wilzeck. Domenico Bettini ottiene dal Governo una partico-

lare protezione per la erezione di una fabbrica di cristalli, che vuole introdurre fra noi mediante la scoperta di molte terre eccellenti de' nostri monti atte ad essere vetrificate, ed il Commissario Imperiale Cocastelli delega il Pini ad assisterlo. Per ordine sovrano voglionsi praticare in tutta la Lombardia tutte le possibili ricerche, onde rinvenire delle pietre focaje, ordine che dovevasi contemporaneamente eseguire in tutti gli altri Stati Ereditarj d'Austria, ed a questo importante lavoro presiede il Pini. Il Governo decreta una generale revisione delle produzioni appartenenti alla storia Naturale che compongono il Museo dell' Università di Pavia, per esattamente classificarle, e compilarne poscia un catalogo sistematico, e il Pini è mandato a quella Università, onde coll' illustre Spallanzani attendere a questa operazione. Egli esamina il grande progetto della fabbricazione dell'acciajo all'uso Stiriano introdotta da Francesco Mornico nella Valsassina, e ricco di un gran numero di cognizioni che aveva acquistate in un altro viaggio scientifico intrapreso nel 1784 per la Stiria, per la Carinzia, per l'Austria col solo intento di conoscere i migliori metodi per lavorare il ferro (di cui giovossi pure nella costruzione di varj forni, che sembrano anche a dì nostri non superati in attività ed economia da altre costruzioni), soccorre al Mornico con utilissime istruzioni, e grandemente coopera al buon andamento dall' impresa. Importanti vertenze s' agitano tra' fratelli Campioni di Menaggio ed Antonio Messa per l'acquisto e per l'uso della spiaggia detta Calchera: il Pini le scioglie di comune aggradimento e colla maggiore soddisfazione del Governo. Esamina il progetto del sig. D. Alessandro Sacco Stampa per l' erezione di un forno da ferro in Mezzacca nella Valsassina. I Comuni di Germagnedo, di Belledo e di Magianico sono inondati e orrendamente offesi dalle irruzioni de' torrenti che vi confluiscono, mentre il Pioverna per lungo tratto di terreno mena terribili guasti; il Pini è consultato sul modo con cui impedire cotanti danni ed opporre validi ritegni alle acque, ed un esito il più felice ac-

compagna i suoi tentativi, corona i suoi provvedimenti. Le cave dette del Passo, che dovevano somministrare le pietre ad uso delle strade urbane, sono affidate interamente al Pini, e quando, da altri lavori oppresso, chiede all'I. R. Consiglio di Governo d'essere dispensato dell'amministrazione gravosa di queste cave, la chiesta dispensa gli è negata, solo perchè il Governo *non saprebbe a quale altra persona più zelante, più illuminata e più proba di lui commettere quell'amministrazione.* Vuolsi nell'Accademia Mineralogica di Schemnitz comporre un grandioso Gabinetto di minerali e di fossili, onde giovare all'istruzione della gioventù destinata al servizio delle miniere della Monarchia Austriaca, e il Conte di Firmian protesta al P. Pini che in lui confida per una bella scelta di minerali e di fossili d'Italia: nè confida invano, chè una bella scelta in fatti di minerali e di fossili d'Italia per opra sua quel Gabinetto possiede.

Le miniere poi esaminate dal nostro Professore sono in numero quasi incredibile: accennerò soltanto la miniera di piombo argentifero scoperta da Francesco Perrucchetti nella Provincia di Como: l'altra pure di piombo argentifero situata in Cusei, Comune d'Induno, del Sig. D. Bartolommeo Andreoli e socj; la miniera aurifera di Gaspare Morandi e socj ne' monti di Cossano Valtravaglia; il filone di pilitro d'oro di Gaspare Morandi; l'altro di materia bituminosa avente tutte le proprietà del carbon fossile di Domenico Palmieri; le due miniere di piombo argentifero di Alessandro Monaco e di Francesco Bono; la miniera di ferro di Matteo Baruffaldi nella valle dell'Abbio; e la miniera di piombo argentifero di Viconago nella provincia Comasca, a cagione della quale ebbe il Pini a lavorar molto. Poichè, dopo aver egli provato da diversi saggi che la galena argentifera di Viconago rendeva il 33 per 100 di piombo, e che da un centinaio di piombo si ricavavano cinque once e mezzo d'argento, per ordine del Governo dovette far eseguire varii lavori su alcuni grossi fili, che vi si erano manifestati; sotto la sua direzione si scavaro-

no 15 quintali di miniera, che pel lago di Lugano furono tradotti a Begna in vicinanza di Porlezza; si costrusse un forno di riverbero per la coppellazione; un altro ne fu attivato a *mànica* per la fusione del minerale, avendo egli saputo approfittare del vento che sopravvanzava dalle fucine di ferro colà esistenti. E se allora all'impresa tentata da Francesco Zoletti e socj non arrise la fortuna, non è colpa del nostro Pini che le sue operazioni avea sapientemente dirette; ma si vide nella pratica che non potevasi trarre lucro vistoso da quel lavoro, cui si aggiunse la sopravvenienza delle acque filtranti per cui fu abbandonato. E in tutte queste visite, in tutte queste analisi di miniere il nostro mineralogista, stendendo ragionati e bellissimi rapporti, illumina il Governo sul merito reale degli scopritori, o per largir loro i premii dallo stesso Governo generosamente proposti, o per conceder loro il permesso ed i privilegi ed assegnare le obbligazioni delle escavazioni. In molto conto si tennero dal Governo non solo, ma anche da S. M. i meriti dal Pini acquistati in queste dotte ed utili sue fatiche, come ben si può scorgere dal Dispaccio che S. E. il Conte di Kaunitz indirizzava da Vienna al nostro Professore il 17 novembre 1788, e ch' io credo bene di qui trascrivere in parte. " In vista della vantaggiosa testimonianza che il Consiglio di Governo ha resa anche in questa occasione alla singolare perizia del P. D. Ermenegildo Pini nelle scienze mineralogiche e metallurgiche, come pure all' infaticabile zelo, con cui esso ha impiegato finora ed impiega attualmente le sue cognizioni pratiche e teoretiche a vantaggio delle miniere, forni, fucine ed altri edificî destinati alle manifatture di ferro, ad ogni cenno del Consiglio ed anche a richiesta de' particolari; memore la Maestà Sua è venuta ad accordare graziosamente a lui, qual Commissionato per l' ispezione delle miniere, forni e fucine una gratificazione annuale di lire 700 . . . "

In mezzo a tanti lavori, in mezzo alle cure delle pubbliche lezioni, che solo di tratto in tratto era costretto di sospendere, quando il Governo lo chiamava ad altre occupazio-

ni, egli trovò tempo di pubblicare moltissimi scritti più o meno estesi, più o meno importanti, come vedremo nella seconda parte di questo Elogio.

Ma nel 1796, per la discesa de' Francesi in Italia, cessò il Governo Austriaco in Lombardia. Non però cessarono le occupazioni del P. Pini; e tanto nella Repubblica, quanto sotto il regno di Napoleone egli conservò quella stima di che avea goduto sotto gli Austriaci, anzi in proporzione de' servigi allo Stato e delle cariche, onde fu onorato, crebbero i diritti di lui alla pubblica venerazione e riconoscenza.

Ben tosto dai diversi Ministri della Repubblica Cisalpina ed Italiana viene egli adoperato per esaminare la fabbrica de' cristalli e de' vetri eretta in Cuasso al Monte-Lario dal francese Jullien, e dipende dal voto del nostro Professore la decisione del Ministro sulla convenienza o non convenienza di sussidiare quell'intraprenditore: egli analizza la pietra vetrificabile di Luvino proposta dal Ghizzeni; osserva la miniera di smeriglio nella Valtrompia, la cui escavazione era richiesta alla Repubblica dal Professore Brocchi; l'altra di ferro scoperta da Giuseppe Fumagalli d'Introbbio nella valle dell'Asinella; quelle pur di ferro di Pietro Antonio Milesi e comp. in Cassiglio; la pietra di laveggio rinvenuta da Giorgio Bordoli sulla montagna della Grigna nel Territorio di Cortabbio; i diversi pezzi di ferro, che il Mineralogista Scala aveva presentato al Governo pretendendo averli ridotti in buon acciajo. Egli recasi ad esaminare sul luogo il progetto proposto dal Vice-Prefetto di Sondrio sui molti vantaggi che allo Stato potrebbero derivare dall'attivazione di una miniera di ferro esistente nel territorio di Fusine; sperimenta la bontà della torba scavatasi nel piano di Colico; discute l'importante progetto fatto da un certo Müller fabbricatore di porcellane a Nyon, paese di Vaud, di fondare una fabbrica di porcellane e di grès per conto della Nazione; in Pescarena, presso il monte Rosa, si convince della bontà della miniera d'oro scoperta da Vittorio Zanni, e determina l'intervallo d'anni di privativa, che

il Governo può concedergli. Nel territorio di Lecco diverse miniere di ferro esperimenta e classifica in ordine de' loro prodotti. Egli è fatto arbitro nelle quistioni insorte tra il sig. Francesco Imperatori d' Intra ed i sigg. fratelli Cerretti sulla privativa di una escavazione di miniera di ferro nella valle d'Ancona; arbitro pure presso il Governo Nazionale, tanta era la deferenza che concedevasi all'onoratezza ed alla perizia del nostro religioso Professore, sulle vertenze tra il Governo stesso ed il sig. G. B. Rossi per la miniera di carbon fossile in Val-Gandino, e pei riclami di Giuseppe Strologo dell'Agogna e sigg. Pianelli relativamente alla coltivazione di due miniere aurifere.

Ma lasciamo queste particolari incumbenze, e veggiamo il nostro P. Pini nel riordinamento delle cose italiche destinato a risplendere fra noi per onorifici impieghi, ed a procacciarsi fama sempre maggiore per altre produzioni del suo intelletto. Perocchè se la rapidità colla quale gli studi della natura si avanzarono sotto gli occhi stessi del Pini, fu tale, ch' ei dovette ne' suoi ultimi anni accorgersi, che altri gli era andato avanti in questo aringo, nel quale un tempo egli aveva guadagnato tante onorate palme, per modo che nell'età sua più non potea sperare di vincere nello stadio, non cessò con importanti lavori di vario genere e con assidua cura di adoperare l' ingegno a vantaggio delle scienze e della pubblica istruzione, e si mantenne in quell' alto grado di estimazione ch' erasi meritato co' suoi lavori mineralogici e metallurgici.

Siccome egli era uno de' primi quaranta Socj ordinarii della Società Italiana delle Scienze, la quale creata dal Lorgna in Verona, dopo tre traslocazioni, onora al presente per la seconda volta la città di Modena, così pel Dispaccio 18 di novembre 1801 del Ministro degli affari interni della Repubblica Cisalpina col quale s' ingiugneva alla Società medesima d' inviare due de' suoi membri cisalpini pel giorno 11 del mese di dicembre immediatamente prossimo alla Consulta Straor-

dinaria Cisalpina in Lione, fu prescelto insieme con Giovanni Maironi Daponte ad una tale missione; ed il 26 di gennajo 1802 venne ascritto al Collegio dei Dotti proclamati in que' Comizj Nazionali. Recatosi di poi a Parigi vi fu accolto con gioja dai più grandi scienziati della Nazione Francese, ed il carteggio da lui tenuto con essi, che io possiedo, ben prova quanto questi sapessero apprezzare l' Illustre Italiano. Nel 5 ottobre 1801 da Bonaparte, Primo Console della Repubblica Francese, e Presidente dell' Italiana, venne nominato nella prima metà dei membri dell' Istituto Nazionale, ed è il sesto in quella schiera d' uomini insigni. Nel 1804 assistette alla prima radunanza del Collegio Elettorale dei Dotti in Bologna, ov' ebbe a tenere un Ragionamento, che da varie lettere risulta essere stato assai ben accolto ed applaudito; e sempre di poi fedelmente intervenne a quelle adunanze. Il giorno 4 di agosto 1805 fu da Napoleone Imp. de' Francesi e Re d'Italia nominato Ispettore Generale della Pubblica Istruzione: l' 8 di novembre 1805 Membro della Commissione incaricata di compilare e presentare un Regolamento sullo scavo e sulla direzione delle miniere del Regno d'Italia; e il 1.° di maggio 1806 Cavaliere della Corona di Ferro. Nel 26 luglio del detto anno venne pur nominato a Membro della Commissione Centrale incaricata di giudicare del merito delle scoperte ed introduzioni vantaggiose all'agricoltura od alle manifatture pei premj da distribuirsi nel giorno anniversario della nascita di S. M. Nel 19 di settembre 1808 il Principe Eugenio Vice-Re d' Italia lo nominò Membro del Consiglio delle Miniere, instituito il giorno 9 di agosto.

Giungeva frattanto l' anno 1810, in cui pel decreto del 25 aprile, s' abolirono fra noi le Congregazioni Religiose. Ma benchè la Congregazione di S. Paolo avesse cessato di esistere in Italia, il P. Pini non volle allontanarsi dall'usato suo tenore di vita, ed ottenne di abitare ancora le umili cellette che nel Collegio di S. Alessandro da tanti e tanti anni lo avevano accolto, continuando a vivere nella quiete di un sagro ritiro,

ove formava la delizia de' pochi ex-Religiosi, che per la direzione della Parrocchia rimasero in quel Collegio, e proseguendo a compiere i suoi doveri come pubblico Professore di Storia Naturale, Ispettor Generale di Pubblica Istruzione, e Membro del Consiglio delle miniere.

E soltanto al principiare dell' anno scolastico 1812-1813 ebbe il meritato riposo dalla Cattedra di Chimica e di Storia Naturale nel Liceo di S. Alessandro, come può vedersi nel relativo onorevole dispaccio 13 di ottobre 1812 del Direttor Generale della Pubblica Istruzione Conte Scopoli " Le ragioni addotte nella sua rappresentanza del giorno 14 settembre p. p. mi hanno obbligato a chiedere per Lei il congedo dalla Cattedra di Chimica e Storia Naturale, sebbene io vedessi quanto sensibile debba riuscire nel Liceo di questa Capitale la mancanza di un sì valente istruttore, e S. E. il sig. Conte Ministro dell' Interno non ha saputo negare, in vista delle ragioni medesime, il suo regolare assenso alla domanda. Una sola considerazione mi diminuisce il dispiacere di questa perdita, il pensare cioè che se cessano per questi giovani gl'insegnamenti della viva di Lei voce, non cesseranno già i lumi, che derivano o deriveranno sempre ai cultori delle scienze naturali dalle sue opere già pubblicate e da quelle che forse Ella sta tuttavia meditando. ,, Nulladimeno non cessò, finchè visse, dall'avere certa quale ispezione sul Museo di S. Alessandro, direm quasi con quel diritto e con quella autorità che conserva in ogni tempo un padre sul figlio, avendo insieme donata generosamente allo Stato ed al pubblico vantaggio quella parte di esso, ch' era di sua proprietà.

Poichè la Lombardia fu tornata sotto il Governo Austriaco, il più ardente voto del nostro Pini era quello di vedere risorto l'Ordine de' Barnabiti; ma il Signore non volle esaudirlo. Le speranze ad ogni dì crescevano per questo ristabilimento, ma non disgiunte da molte difficoltà, le quali non poteronsi superare che verso il cadere di quell' anno, al cui principio il Pini morì. La vita di lui, piena di meriti innanzi

a Dio e innanzi agli uomini, ebbe fine il 3 di gennajo 1825. Era egli soggetto a vizio emorroidale, comune particolarmente a' letterati, siccome uomini di vita sedentaria. Attaccato dapprima il collo della vescica, quindi presentatasi una grave iscuria, nulla avendo potuto nè l' uso della siringa, nè l' applicazione de' più applauditi metodi di cura preservante dalla cangrena, questa pur troppo venne a spiegarsi, ed operata rapidamente una disorganizzazione, portò l' ottimo nostro P. Pini all'estremo suo giorno. Con un testamento olografo del 1.° di febbrajo 1824 instituì suo erede il P. Don Benedetto Baserga, allora Coadjutore della Parrocchia di S. Alessandro, ben degno della confidenza che in lui riponeva. Il P. Pini morì della morte del giusto, placido, rassegnato a' voleri del Signore, munito di tutti i Sacramenti e di tutti i conforti che la Chiesa Cattolica offre al Cristiano nell' atto del suo grande passaggio dalla vita transitoria di questo mondo a quella perenne dell' Eternità.

Il giorno 5 dello stesso mese celebraronsi nella Chiesa Parrocchiale di S. Alessandro le solenni esequie, a cui intervennero i signori Professori di quel Liceo, gli studenti, e diversi personaggi illustri già cari all' estinto. Una bella iscrizione leggevasi sulla porta maggiore del tempio, nella quale potrebbe dirsi ch' era in brevi parole espresso l' elogio ch' io mi sono studiato di tessere il meno indegnamente che ho saputo di lui: ed un' altra consimile iscrizione pubblicossi allora colle stampe dal sig. Professore d' Istruzione Religiosa Abate Mocchetti, altro de' confratelli del P. Pini, che volle così onorar la memoria dell' uomo insigne al quale era affezionato; leggesi la prima nel n.° 7 della Gazzetta di Milano 1825; non mi fu dato di trovar la seconda neppure presso l' autore. Fatto un cenno delle morali virtù del nostro Religioso, io chiuderò il mio lavoro con un terzo componimento epigrafico, di cui mi fu cortese il Consigliere Pensionato di Prima Istanza Civile Don Giovanni Battista De-Herra, già per diverse belle produzioni di questo genere noto alla Repubblica delle Lettere.

Dopo avere esposta in succinto la vita del P. Ermenegildo Pini, considerato soltanto come uomo dedicato alle scienze, ed al servizio della patria e dello Stato, che dirò io delle sue morali virtù, fra le quali furono sempre le prime un grandissimo amore ai principii della Cattolica Religione, ed una somma riverenza a' suoi statuti, alle sue discipline, e perfino alle sue più minute pratiche? All'amore ch'ei nutriva per le cattoliche verità noi deggiamo attribuire molti lavori di lui, e segnatamente quelle Memorie che hanno per soggetto l'esame delle grandi rivoluzioni del globo: ad esso dobbiamo quanto ei scrisse contro un altro illustre geologo, Scipione Breislak, combattendone, più che altro, la poca concordanza de' principii pirogeurgici coll'importar preciso delle tradizioni che abbiamo da' libri di Mosè, e mostrandosi rigidissimo osservatore della forma, sotto la quale stanno in quelli registrate le cose; nel che, più che al vanto di filosofo, mostrò di aspirare a quello d'uomo religiosissimo; essendo la geologia ammessa presentemente, dirò coll' autorità del dottissimo Professor Malacarne, quasi dappertutto, assai lungi dall'essere così nettuniana come Werner piantolla. Al medesimo spirito ascriverò pure ben volentieri la Protologia dedicata a Napoleone, nella quale se difficilmente noi possiamo tener dietro a' suoi sublimi pensamenti, traluce per ogni parte nondimeno il sentimento e la persuasione dell' uomo pieno della più grande idea della Divinità. Al medesimo io riferirò eziandio l' esultanza colla quale ricevette, sebbene già ascritto alle più grandi Accademie, il diploma di Socio dell'Accademia di Religione Cattolica instituita in Roma da Pio VII; esultanza, a cui volle che prendessero parte in una lieta conversazione varii giovani, che nel 1802 frequentavano le sue lezioni di Storia Naturale.

Da una somma riverenza poi agli statuti, alle discipline, alle pratiche della religione derivava quella esemplare condotta, che tenne in ogni tempo il P. Pini nella Congregazione de' Barnabiti, di cui osservò sempre scrupolosamente le re-

gole. Sicchè bello era il vedere un Membro dell' Istituto, un Professore di Storia Naturale, un Ispettor Generale della pubblica Istruzione, uno scienziato di primo ordine, venerato siccome tale e visitato dai più chiari scienziati di Europa, che giunti appena fra noi, richiedevano del P. Pini, prestarsi primo a tutti gli ufficj interni della sua Congregazione, alle corali salmodie, alla dispensazione dei Sacramenti, (cui accorreva ad ogni chiamata e sempre volonteroso, sebbene perciò tolto alle sue più profonde meditazioni), ad ogni esercizio di cristiana pietà.

E fu veramente in lui singolare la modestia e l' umiltà in mezzo a tanti onori ed a tanta sapienza, come se nulla ei valesse o sapesse. Mentre tutta abbracciava colla sua mente la scienza universale della natura, versatissimo era nella Chimica, l'Architettura possedeva per teorica e per pratica, innalzavasi alle più sublimi speculazioni filosofiche, e, per non tacere anche di questo, oltre il Greco, il Latino e l' Italiano, perfettamente conosceva il Francese, il Tedesco e l' Inglese idioma. Eppure egli consideravasi come l' ultimo della sua Congregazione, di cui certamente avrebbe occupati i primi seggi, a' quali il voto de' religiosi comizj più volte lo aveva chiamato, se la grazia ottenuta non avesse di esserne dispensato.

Risplendeva quindi in esso il corredo di tutte quelle virtù, che professar dee chi di vero cuore è seguace della Religione di quel Dio che pone nell' amore de' prossimi il compimento dell' umana perfezione. Chè mai non ebbe altra maggiore cura che di giovare alla gioventù così nella pubblica scuola e nell' interno del chiostro con sani ammaestramenti, come colla pubblicazione di opere che tendevano a spargere savie massime di morale. E fu sempre con tutti affabile, amico sincero, alieno da ogni divagamento, nel vivere temperato, nel costume illibato. Facile al lodare, era nondimeno lontano dall' adulazione, come dalla malignità del biasimo, e palesava in ogni atto ed in ogni parola la bontà del suo cuore;

potendosi dire che ogni atto ed ogni parola di lui fossero un' armonica emanazione della virtù e dell' ingegno. Il bisognoso trovava in lui un sovvenitore caritatevole, e particolarmente quel vero bisognoso, che arrossisce di confessarsi tale non per sua colpa, ma per sinistro avvicendarsi di casi: sicchè intere famiglie, a cui egli generosamente largiva parte de' suoi stipendj e delle sue pensioni di famiglia, piansero desolate alla morte del loro benefattore, e piangono tuttora.

Tranquillo per la buona coscienza e per l' abito di tante virtù, e rassicurato che un giorno il Signore, alla cui gloria egli tutte indirizzava le sue fatiche, lo avrebbe rimunerato, potè a lungo godere di una robusta sanità; nè l'istessa vecchiezza avea punto alterato il dono da lui sortito dalla natura e dalla costante applicazione accresciuto, d' apprendere e concepir chiaramente le idee, e di esattamente distinguerne le minime differenze, di risvegliare le immagini le più opportune per ispiegare i suoi concetti, di giugnere alle conclusioni le più recondite e lontane, ma sempre connesse, non avendolo abbandonato giammai quel senso della verità, ch'egli avea mirabilmente fino e delicato. Il Cavaliere Abate Cesaris, che negli ultimi anni di sua vita particolarmente ebbe il Pini a compagno indiviso di passeggio, più e più volte mi protestò, che stupiva a' profondi ragionamenti dell'amico.

Non meraviglia adunque che un uomo di sì belle doti fornito godesse l'amicizia e fosse in epistolare commercio cogli uomini più grandi dell'Europa. Io posseggo una ragguardevole quantità di lettere dirette al nostro P. Pini, che certamente farebbongli sommo onore, se venissero pubblicate: perchè non sono di semplice complimento, di sola amicizia, ma altre riboccano d' encomj alla profondità del suo sapere ed alle morali sue virtù; altre mostrano di quanta stima egli godesse nella pubblica opinione, poichè a lui i più dotti uomini ricorrevano per consiglio. Il Conte di Firmian e il Conte di Wilzeck, da Milano e da Vienna: da Milano pure Moscati, Breislack, Paradisi; e da Vienna il Conte di Kaunitz;

il Cav. de Born, il Barone di Sperges, il Cav. Lambertengo; il Conte Luigi Castiglioni, da Filadelfia; Charpentier, Haüy, Pelletier, da Parigi; Dolomieu, da Lione; Beyerus, da Schneeberga; Greville, e Cowper, da Londra; Chladni, da Monaco in Baviera; Brünnich, da Copenaghen; De Frebra, da Zellerfeld; Lodovico di Borbone, da S. Ildefonso, da Aranjuez e da Colorno; Rillier, da Cinevra; la Principessa di Daschkau, da Pisa e da Pietroburgo; da Pietroburgo pure Pallas; Champeaux, da Brigg nel Vallese; De-Luc, da Windsor; il Barone La Peyrouse, da Tolosa; d' Enzenberg, da Clagenfurt; Meick, da Darmstadt; il Cardinale Borgia, da Roma; G. A. Scopoli, L. Spallanzani, Mangili, Volta, da Pavia; Gioeni e Thomson, da Napoli; il Conte Carlo Napione, da Torino . . . . per tacere di tanti altri, tutti nelle loro lettere manifestano al Pini l' alto concetto ch' essi hanno del suo sapere e delle sue virtù.

Segue l'Iscrizione promessa

HERMENEGILDO . DOMINICI . F . PINO

PRAECLARI . PAVLLIANI . ORDINIS . SACERDOTI

EQVITI . CORONA . FERREA

IN : SOCIETATEM . LORGNANAM . IN . LX . VIROS . INSTIT . ITAL.

ET . CONVENTVS . SOPHORVM . PER . EVROPAM . PLEROSQVE

SAPIENTIAE . COMMENDATIONE . COOPTATO

QVI

MVSEO . MEDIOLANENSI . ALEXANDRIANO . CONDITO

MAGISTERIO . RERVM . NATVRALIVM . AD . SCHOLAS

ARCIMBOLDIAS . QVADRAGENARIO

CAETERISQVE . MVNIIS . QVAE . PRIVATIM . PVBLICE . GESSIT

FAMAM . SIBI . INLVSTREM . COMPARAVIT

OCTVAGENARIVS . PIETATIS . DOCTRINAE . COMITATIS . LAVDE.

OCCVBVIT . NON . IAN . AN . MDCCCXXV.

CAESAR . ROVIDIVS

DECVRIALIS . MATHESIS . IN . PATRIA . PROFESSOR

SODALI . AMICO . MAGISTRO . INCOMPARABILI

DICABAT . KAL . APRILIS . AN . MDCCCXXXII.

OPERE

DEL CAV. ABATE ERMENEGILDO PINI

GIA C. R. B.

I.

Dell'Architettura. Dialoghi di Ermenegildo Pini C. R. B. Milano nella Stamperia Marelliana 1770. Dedicati a S. E. il Conte e Signore di Firmian Ministro Plenipotenziario presso il governo della Lombardia Austriaca ec. Di pag. 92. in 4.° con cinque tavole.

L' argomento di questi due dialoghi sono le cupole e le fortificazioni.

II.

Introduzione allo studio della storia naturale di Ermenegildo Pini C. R. B. Milano nella stamperia Marelli 1778. 8.° di pag. 166. Dedicato a S. E. il Conte di Firmian ec.

Sono due Ragionamenti, il primo versa sull' utilità dello studio della storia naturale; il secondo tratta dell' origine e dei progressi della storia naturale.

III.

Osservazioni mineralogiche sulla miniera di ferro di Rio ed altre parti dell' Elba. Milano appresso Marelli con due tavole in rame 8.° di pag. 110. Dedicate al Cardinale Ignazio Boncompagni Ludovisi.

IV.

De venarum metallicarum excoctione Vol. I. quo in V. libros tributo explicantur quae ad eam rem generatim faciunt. Vol. II. quo in VII. libros tributo artificia metallorum in

singulis venorum generibus conficiendarum explicantur. Med. Ex typis Marelli 1779-1780. 4.° con 36. tavole in rame. Dedicati il primo a S. A. R. l'Arciduca Ferdinando d'Austria, il secondo a S. E. il Conte di Cowper Principe del S. R. I.

V.

Memoires sur des nouvelles cristallisations de Feldspath et autres singularitès renfermèes dans les granites des environs de Baveno. Par Hermenegilde Pini Barnabite Professeur d' histoire naturelle a Milan. Milan ec. Joseph Marelli 1779. 8.° di pag. 62. con tavole. Dedicate al Conte di Firmian.

VI.

Memoria mineralogica sulla montagna e contorni di S. Gottardo. Milano 1783. Tipografia Marelli 8.° pag. 128. con una tavola.

VII.

Descrizione di un Pantaulo o sia di una nuova macchina atta ad aspirare ed elevare qualunque fluido col massimo vantaggio. Di Ermenegildo Pini C. R. B. Milano 1783. Tipografia Marelli 8.° pag. 104. con due tavole. Dedicata al Conte di Firmian.

VIII.

Elementi di storia naturale di N. G. Leske Professore di storia naturale a Lipsia tradotti dal Tedesco, aumentati e migliorati da Ermenegildo Pini.

Volumi due il 1.° di pag. CLXIV. d' introduzione e 269. di testo, il 2.° di pag. 332. di testo e LXXXV d' indice. In 8.° con dodici tavole. Milano 1785. nella Stamperia dell' I. R. Monastero di S. Ambrogio Maggiore.

In fine del secondo volume leggesi un' appendice sui principali artificii anatomici per preparare e conservare le parti animali comunicata al Pini dal Professor Moscati.

I X.

Sulla maniera di preparare la torba, e di usarla a fuoco più vantaggioso dell' ordinario. Istruzione pubblicata per ordine del R. Governo da Ermenegildo Pini. Milano 1785. Tipografia Marelli 8.° di pag. 138.

X.

Di alcuni fossili della Lombardia Austriaca e di altre parti dell' Italia. Memoria di Ermenegildo Pini C. R. B. nella quale trattasi pure d' un Vulcano supposto nella Lombardia Austriaca. Milano 1790. ap. Marelli 8.° di pag. 48.

X I.

Sulla Metachimica, ossia sulla nuova teoria e nomenclatura chimica. Lettera del P. Pini C. R. B. al Sig. Conte Marco Carburi P. Professore di chimica nell' Università di Padova. Milano 1793. ap. Marelli 8.° di pag. 48.

X I I.

Protologia analysim scientiae sistens ratione prima exhibitam. Auctore Hermenegildo Pini C. R. S. Pauli, Instituti Scientiarum Italici Italicaeque Societatis ac plurium Academiarum Socio. Volumina III. Apud Justum Ferrarium et Soc. an. 1803. in 8.° grande il 1.° di pag. 222; il 2.° di pag. 267. il 3.° di 242.

XIII.

Elementi di storia naturale di Ermenegildo Pini P. Professore di storia naturale ec. ad uso dei Licei del Regno d'Italia. Milano 1808. Dalla Stamparia Reale 4.° pic. pag. 417. con 12. tavole.

XIV.

Sui sistemi geologici. Riflessioni analitiche del Cav. Ermenegildo Pini Professore di storia naturale membro dell' Istituto, ec. Milano dai torchj di Gio: Pirotta 1811. di pag. 102. in 8.°

Queste riflessioni sono precipuamente dirette a confutare le dottrine geologiche del Professor Breislak opposte a quelle del Pini, che sosteneva il sistema geologico appoggiato alla originaria fluidità acquea del globo terrestre per far concordare i fatti con la storia Mosaica relativamente al diluvio universale.

XV.

Sulla felicità. Dialogo analitico del Cav. Ermenegildo Pini dell' Istituto R. di Scienze Lettere ed arti, Ispettor generale di pubblica istruzione ec. Milano ap. Pirotta 1812. pag. 64. in 8.°

Scritti dal P. Pini inseriti in varie raccolte

NEGLI ATTI DELLA SOCIETA' PATRIOTICA DI MILANO.

XVI.

Con quali preparazioni e con qual metodo si possa affinare la pasta d'acciajo ed avvicinarlo o ridurlo al grado di per-

fezione delle fabbriche di Hutzmant e Martial. Memoria di Ermenegildo Pini C. R. B. (Vol. I. parte I. Milano 1783.) Memoria premiata dalla Società suddetta che aveva proposto un tale quesito.

Nella scelta di opuscoli interessanti e negli opuscoli scelti che in certo qual modo fanno seguito cogli atti della società patriotica di Milano.

XVII.

Della maniera di osservare ne' monti la disposizione degli strati con uno stromento comodissimo a tal fine. Memoria di Ermenegildo Pini C. R. B. (Tomo 3.° Milano 1780.)

XVIII.

Della elevazione de' principali monti e di diverse altre parti della Lombardia Austriaca. Memoria ec. (T. 4.° Milano 1781.)

XIX.

Supplemento alle osservazioni mineralogiche sulla montagna di S. Gottardo nel quale si dimostra che i Feldspati colà scoperti non hanno verun carattere di zeoliti. Memoria ec. (T. 7.° Milano 1784.)

XX.

Saggio di una nuova teoria della Terra. Memoria ec. (T. 13.° Milano 1790.)

XXI.

Addizioni a detto saggio in risposta all' esame fattone dal Sig. De Luc. (T. 15.° Milano 1792.)

XXII.

Sulle rivoluzioni del globo terrestre provenienti dall'azione delle acque. Memoria del P. Pini già inserita nel T. V. degli atti della Società Italiana delle Scienze (Vedila fra l'elenco di quelle più sotto) ed ora aumentata dal medesimo di osservazioni da lui fatte in un recente viaggio. (T. 16. Milano 1793)

XXIII.

Transunto della dissertazione del P. D. Ermenegildo Pini sulla natura dell'acqua (T. 17. Milano 1784.)

XXIV.

Spiegazione dello strano fenomeno che presentano i vermi marini annicchiati nelle colonne del Tempio di Serapide in Pozzuoli. Memoria ec. (T. 22. Milano 1803.)

XXV.

Tavola delle elevazioni di diverse montagne (T. suddetto ivi 1803.)

NEGLI ATTI DELL' ISTITUTO NAZIONALE ITALIANO QUINDI I. R. ISTITUTO DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI DEL REGNO LOMBARDO VENETO.

XXVI.

Di un Gonimetro tascabile e di un nuovo Pantometro ad uso massimamente della geometria sotterranea. Memoria ec. (T. I. Parte 2. 14. Luglio 1804.)

XXVII.

Sopra la metafisica delle prime operazioni d' Algebra. Memoria ec. (Parte I. letta all' Istituto Nazionale il 3. Dicembre 1812. Parte II. letta il 1. Luglio 1813.)

XXVIII.

D' una staggia a livello, stromento geodetico diretto a fare simultaneamente le livellazioni e le misure orizzontali. Memoria ec. (letta all' I. N. I. il 22. Gennajo 1813.)

XXIX.

Rapporto di Ermenegildo Pini sull'Opera intitolata *Dieu, la Nature et la Loi* del Cav. d'Esquiron de Saint-Agnan (atti dell' I. R. Istituto del Regno Lombardo Veneto T. II.)

NELLE MEMORIE

DELLA SOCIETA' ITALIANA DELLE SCIENZE.

XXX.

Osservazioni sui Feldspati ed altri fossili singolari dell' Italia indirizzate al Sig. Cav. Ignazio de Borm Consigliere ec. (T. 3.° an 1786.)

XXXI.

Sulle rivoluzioni del Globo terrestre provenienti dall' azione delle acque. Memoria ec. (Parte I. T. 5.° 1790. Parte II. T. 6. 1792.)

XXXII.

Osservazioni sulla nuova teoria e nomenclatura chimica come inammissibile in mineralogia. Memoria ec. (T. 6.° an. 1792.)

XXXIII.

Viaggio geologico per diverse parti meridionali d'Italia esposto in nove lettere dal P. D. Ermenegildo Pini (T. 9.° an. 1802.)

XXXIV.

Sull' ariete Idraulico. Memoria di Ermenegildo Pini e di Giuseppe Maria Racagni (T. 10. parte 2.ª 1803.)

XXXV.

Su gli animali fossili. Memoria ec. (T. 12.° parte 2. 1805.)

XXXVI.

Sopra alcuni miglioramenti alla amalgamazione delle materie avrifere ed argentifere. Memoria ec. (T. 13.° parte 2. 1805.)

XXXVII.

Descrizione di un mutilingua, cioè d' uno strumento con cui i muti e sordi possono con altri parlare. Memoria ec. (ivi 1806.)

XXXVIII.

Esposizione del vero principio dimostrativo dell' Equilibrio. Memoria ec. (T. 14. Parte I. 1808.)

XXXIX.

Descrizione ed uso d' uno stratimetro, cioè d' uno strumento diretto a facilitare la determinazione sì della comune sezione di due strati, o filoni o piani qualunque, come d' altri oggetti di geometria sotterranea con quattro tavole. Memoria ec. (T. 15. 1810.)

SULLA VITA E SULLE OPERE

DI ANTONIO COLLALTO

CENNI

DEL SIG. AB. ANTONIO MENEGHELLI

Professore di Diritto Mercantile Austriaco

nell' Imperiale Reale Universita'

di Padova.

Ricevuta adì 23. *Luglio* 1832.

Antonio Collato ebbe a patria Venezia e vide la luce il 21 Aprile del 1765. Nacque da onesta ma non agiata famiglia. La natura corresse però i capriccii della fortuna accordandogli un ingegno svegliato e un cuore eccellente. Passò dalla domestica instituzione a quella del Seminario Patriarcale, affidata alla Congregazione Somasca, fiorente per copia d' uomini illustri. Se tutti non aveano la celebrità di uno Stellini, la rinomanza di un' Evangelii, tutti contavano un titolo alla comune estimazione, tutti erano li più attemprati all' alto uffizio di educatori. Il Collalto diede opera alle lettere umane, alla filosofia assai di fervore e con molto profitto; ma la sua vocazione era per le Matematiche, nelle quali fece i progressi più rapidi. Era dotato di tanta sagacità per quella foggia di studii, che nella dimostrazione de' teoremi ma facili, talvolta preveniva i suoi precettori. È agevole l'immaginarsi, che un giovanetto di quel conio non si accontentasse di un' istruzione elementare, e che perciò ascrivesse a somma ventura l' aversi il molto di più dall'Ab. Miotti, uo-

mo che alle più sublimi teoriche associava la pratica, vedea molto addentro nelle matematiche applicate, ed era divenuto celebre per copia di macchine, per ingegnosi artificii nella fisica sperimentale. Non è a dirsi con quanto amore si prestasse il Miotti pel giovanetto Collalto, e quanto grandi fossero la riconoscenza e l' affetto con cui erano ricambiate le sue tenere sollecitudini.

Uscito dal Seminario non lasciò certamente infecondi tanti germi felici. Studiò a tutto uomo e ne diede non equivoci saggi nelle opericciuole che ben presto fece di pubblica ragione. Tali il *Metodo analitico per conoscere la fallacia di alcune dimostrazioni* (1), alquanti *Discorsi sul metodo di studiare le Matematiche* (2). In quel torno arricchiva la *Fisica del Poli* (3) con eccellenti annotazioni, traduceva e illustrava alcune parti delle *Transazioni filosofiche di Londra* (4). Il Governo Veneto che, tranne rare eccezioni, destinava al pubblico insegnamento gli uomini che non equivoca fama teneva fra gli ottimi, elesse il Collalto a Maestro di *Matematica e Fisica nelle pubbliche Scuole*, cattedra resa vacante per la promozione dell'Ab. Paccanaro all'Università di Padova: ciò seguì nell' anno 1795. Nè venne meno alla commune espettazione, chè tutti lodarono a cielo quel suo magistero tutto facilità, tutto chiarezza, tutto fervore. Tanto bene pei giovani alle sue cure affidati fu per altro di breve durata. Le vicende politiche del 1797. lo tolsero all' istruzione per avvolgerlo nelle brighe del pubblico reggimento, destinazione che rade volte si affà all' uomo di scienze, o di lettere, che appunto ne sa poco del mondo morale e politico, perchè visse molto con quello delle teoriche e delle astrazioni.

Nell' anno seguente, abbandonata l'Italia, visitate le Fian-

(1) Venezia 1792 Curti.
(2) Venezia 1793 Curti.
(3) Venezia 1793 Stella.
(4) Venezia 1793 Stella.

dre, l'Olanda e gran parte della Francia, scelse a suo soggiorno Parigi, e lo scelse perchè vi avea gran copia di uomini, che stampavano orme di luce nelle scienze a lui così care. Il celebre italiano Lagrange vi tenea il primo seggio, e il Collalto, quasi nuovo alunno, assisteva alle sue lezioni, e profittava il più che poteva dei privati intertenimenti. Quel soggiorno non fu lungo, ma sommo il profitto che ne ritrasse; nè avvenir poteva altramente, chè i talenti straordinarii vanno con una specie di progressione geometrica. E ben il diede a vedere allorchè rivarcate le Alpi, fissato il suo domicilio a Milano, nel 1802. pubblicò quel suo scritto, il cui titolo: *Identità del calcolo differenziale con quello delle serie, ovvero il metodo degli infinitamente piccoli di Leibnizio spiegato e dimostrato colla teoria delle funzioni di Lagrange* (5). Sanno i dotti come quel sommo matematico, stabilito sopra fondamenti sicuri l'edificio dell'analisi sublime, lasciasse ad altri il pensiere d'instituire un confronto fra il suo metodo e quello di Leibnizio. Il Collalto si accinse a tanta impresa, e tale gli è appunto lo scopo dell'opera annunziata, opera in cui diede a vedere quanta fosse l'estensione e la profondità delle sue cognizioni. Chi allora provvedeva alle pubblica cosa sentiva, che il Collalto, nato fatto per l'istruzione, non dovea vivere circoscritto a se stesso; quindi il promosse alla *Scuola del Poligono e degli Ufficiali di Artiglieria.* Sempre inteso al maggiore profitto de' suoi allievi dettò il seguente trattato: *Dell'istruzione teorico-pratica degl'ingegneri*, che venne stampato dal Bolzani di Pavia l'anno 1804. Sostenne quell' incarico per un biennio, e nel 1805 s'ebbe la cattedra di *Matematica applicata nella Scuola militare.*

Quantunque godesse il Collalto della comune estimazione, dovuta a' suoi non vulgari talenti, sebbene contasse gran copia di amici, frutto di quel suo carattere aperto, deciso e lea-

(5) Milano 1802 Galuzzi.

le, nullameno soffriva a malincuore di vivere diviso da quella città dove sortiti aveasi i natali. Era questa una prova non dubbia della bontà del suo carattere; che non è no il migliore fra gli uomini chi sa divenire cosmopolita, e pone in non cale le care relazioni di famiglia e di patria. Desiderava, e ardentemente, che almeno gli si accordasse di menare il resto dei giorni più vicino a' suoi, più da presso al suolo dove avea respirate le prime aure di vita. Vennero esauditi i suoi voti colla destinazione alla cattedra del *Calcolo sublime* nell' Università di Padova, il che ebbe luogo nel 1806. Lieto pel conseguito favore cominciò il corso delle sue lezioni, nè venne meno a quella fama di cui era in possesso. Tutti esaltavano la copia dei lumi, i modi facili e piani con cui presentava i più sublimi concetti; ma il Collalto tenea fermamente, che avrebbe raggiunta la meta, e vie più meritato il favore del Pubblico, ove a' suoi alunni dar potesse un provvido filo di Arianna, con cui tener dietro a quanto andava esponendo. Mancava un' opera, che sul proposito servir potesse di guida sicura, e appunto pose mano a quest' opera quasi direm, sull' istante. Di fatti nell' anno stesso della sua promozione, colle stampe del Destefanis comparve in Milano quella sua *Geometria analitica a due coordinate*, che mirabilmente conciliando la brevità colla chiarezza. mirabilmente giovò agl'iniziati in quella carriera. Ma non si arrestò a quel primo lavoro, che il volle estendere alle tre coordinate, il che vedemmo eseguito nel 1809 con quelle sue: *Nuove lezioni di Geometria analitica a tre coordinate* (6). Piacquero ai periti di questi studii, e furon di avviso, che il testo del Collalto dovesse guidare per sempre i passi dei giovani, per sempre servire di norma a quanti in avvenire fosse affidato quel ramo d' istruzione. Pareva strano consiglio il dipartirsene; ond' è, che non fecero buona cera a certo corso, che comparve a

(6) Padova 1809 Bettoni.

più tarda stagione, corso il cui pregio stava in un' oziosa prolissità non iscompagnata dal desiderio di più regolare andamento, di una maggiore solidità: difetti che se disonorano qualunque scritto, sono l' obbrobrio delle scienze sacre a Matesi. Ma v' hanno, per isventura, dei tempi, in cui il merito di uno scrittore è nella ragione diretta del proteggimento, o dell' ampiezza del libro. Sempre operoso, istancabile, nell'anno seguente diede alle stampe un: *Nuovo saggio di Poliedrimetria analitica* (7), dettato con quella felicità ch' era tutta propria di lui, cioè di un uomo signore degli argomenti che imprendeva a trattare.

Il 1814 fu l' epoca in cui il Collalto, cessando dalle lezioni , respirò quell' aura di quiete e di libertà, che gli si rendea necessaria per compiere un' opera di molta estensione e della maggiore utilità. Il titolo dovea essere: *Descrizione , maneggio ed uso dei principali strumenti di Matematica, applicabili alle Scienze ed alle Arti, con molti problemi utili e curiosi, discussioni storico-critiche ec.* Sei grossi volumi doveano abbracciare quel vasto argomento, ed ogni volume mostrarsi ricco di trenta e più intagli. Di qual giovamento fosse per riuscire agl' Ingegneri, ai Costruttori, agli Artisti, quanta luce avesse a spargere sulle Matematiche teorico-pratiche , il solo titolo abbastanza l' addita. Ma rea morte non consentì , che l' impresa più cara al suo cuore vedesse la luce; gran parte di quel lavoro attendeva l' ultima mano quando mancò a' vivi, il che pur troppo avvenne il dì 16 di Luglio del 1820 nell' età fiorente di poco oltre 55 anni. Un' invincibile febbre gastrico-verminosa decise de' suoi giorni preziosi. Somma è stata l' ambascia dell' affettuosa famiglia, sommo il dolore dei molti amici, ma sommo ad un tempo il danno delle scienze da lui coltivate. Tutto ingegno, e tutto fervore, chi sa di quali e quante produzioni ci avrebbe arricchiti ! A prova del-

(7) Padova 1810 Bettoni.

la perenne attività del Collalto, noteremo che quantunque avesse cessato dal pubblico magistrato, non per questo il Governo si ristava dall' impiegarlo qualunque volta occorresse un sicuro parere intorno al merito di qualche scoperta, all' esattezza di qualche macchina. La sollecitudine e il senno, con cui si prestava all'adempimento di quanto gli veniva ordinato, sono comprovati dai sensi lusinghieri di chi presiedeva al pubblico reggimento. Diremo che sotto il cessato Regno d' Italia venne ascritto al Collegio dei Dotti, che sedeva fra i membri Onorarii dell' Istituto, che fu Socio delle Accademie più ragguardevoli, se un tanto nome avesse mestieri di risplendere a prezzo di una luce, che troppo di sovente riflete sull' inutile mediocrità.

ELOGIO

DEL PROFESSOR SANTO FATTORI

SCRITTO

DAL PROFESSORE GIUSEPPE LUGLI (1).

Dei tanti sentimenti, che sveglíansi nel cuore dell' uomo, e che soliti sono, o ad inchinarlo a bassa viltà, od a sollevarlo a smodata allegrezza, potentissimi si reputano quelli, i quali vengono mossi o dalla lode o dal biasimo. Perocchè fra tutti gli affetti, che nel cuore medesimo prendono radice, il meno agevole a moderarsi ne appare il disordinato amore, che a noi portiamo, e alle cose, che ci appartengono; sì veramente, che un tale amore si tenne a ragione dai Filosofi come il germe infelice, donde ricevono la vita e l'alimento le per-

(1) Questo elogio venne recitato da me nella Chiesa di S. Carlo in Modena il 25. Novembre 1832. pel solito annuo riaprimento degli Studj della R. Università. Fu steso sopra le cose stampate del Fattori; sopra i copiosi suoi Manoscritti esistenti o autografi od in copia, parte presso l'Illustrissima Signora Contessa Carlotta Baldasseroni Vedova del Fattori, e parte presso l'egregio di lui nipote dal lato di sorella il Sig. Dottor Nicola Rubbiani, Astante alla Clinica Medica, che gentilmente me li comunicarono con molti Atti e Documenti relativi alla sua vita; e dietro le notizie ed i lumi, cui non mancarono di somministrarmi colla lor ben nota perizia ed erudizione i chiarissimi Signori Dottor Bianchi Giovanni Professore d'Istituzioni Fisiologiche, e Dottor Bignardi Alfonso Domenico Professore d'Istituzioni Anatomiche; all'amicizia e bontà de' quali mi professo quindi particolarmente tenuto.

Professore Sante Fattori
Segretario della Società Italiana delle Scienze

vertitrici passioni. E di vero ogni volta che quello usurpi il seggio, che alla coscienza dell' animo, di rado fallace o parziale, è serbato, magnifica sempre le cose nostre con prestigio adulatore; e come ci rende ingordi dell'ambito onor della lode, così ci fa del vitupero, benchè meritato, schivi oltre modo e paurosi. Nè ciò addiviene solamente agli uomini privati, ma sì ancora alle Nazioni, secondo che ne ammaestra e convince la trista esperienza de' loro civili rivolgimenti; intanto che laddove neglette o calcate anneghittirono o cessarono le virtuose imprese, là, dico, si pretesero maggiori le ricompense. Per la qual cosa leggiamo, che nei tempi inclinati di Atene e di Roma, quando appunto la raffinata barbarie dello spirito coloravasi del lustro di una mentita civiltà, invilirono gli onori e le corone. Quindi è che gli encomj stessi pronunziati a commendazione di chi dianzi ne lasciò privi di sè, credonsi un ambiguo argomento e della sincerità di chi li detta e del valore di colui, al quale son tributati. E certo qualora si consideri l'elogio come il tardo premio, che la posterità concede alle gesta delle anime grandi, e come l' augural voce de' secoli avvenire, la quale si alza a giudicare della virtù dei trapassati, chi fia cotanto incauto custode della propria fama e dell' altrui, che sul cenere non freddo ancora del defunto personaggio si arroghi il diritto di antivenire col proprio voto una sentenza così temuta e severa? Nientemeno è pur forza, Ascoltatori, il temperare un pensamento, che potrebbe apparire troppo rigido. Non sempre nè per ogni dove sono poi disconosciute o falsate le virtù de' contemporanei; e la lode compartita a coloro, che, non ha molto, per morte ci abbandonarono, più presto che manifestarsi un giudizio anticipato, si appalesa un monumento di riverenza e di gratitudine, che alla rimembranza dell' estinto cerca d' innalzare forse meno l' ingegno, che il cuore de' superstiti. Al quale intendimento guardò per avventura con benefizio dell' umanità e conforto dei buoni quella Società Italica di Sapienti, che Francesco IV. con animo veramente re-

gale raccolse e protegge entro il seno di questa nobilissima Capitale de' suoi Dominj, col chiedersi da lei, che ne' proprj fasti venga fatta ricordanza solenne di coloro, i quali decoraronla, o a decorarla si disponeano, di bellissimi trovamenti. Il perchè non sì tosto ella vedesi astretta a deplorare la perdita di alcuno di que' prodi, che sollecita incita qualche amico spirito ad alleviarla del duolo, che l' affligge, col ravvivarle innanzi al pensiero la dolcissima immagine dell' estinto. E fu a questo (2) grazioso e onorifico invito o Signori, che io, sebben non esperto del favellare, e straniero affatto ad ogni dottrina, mal potei, lo confesso, resistere pel santo amore di patria; e sì tentai di consacrare ad un tempo l'umile mio lavoro alla presente lietissima inaugurazion degli Studj al cospetto dei Padri, e di un Magistrato (3), il quale con doppio vanto di virtù presiede al grave Ministero del pubblico insegnamento, e all'italiana Società delle Scienze. Laonde, se tanto mi possa prestare il talento, m' accingo a celebrare il nome di un nostro Concittadino, del quale se le Muse ebbero a gloriarsi e per gusto squisito e per ornata coltura, ebbero a gloriarsene più ancora per acume d' ingegno la Fisiologia e l'Anatomica maestà; nome che suona pur caro ai buoni pei leali principj di Religione e di fedel sudditanza professati e difesi, il nome di Santo Fattori. Però dove l' arte del meschino dicitore non valga a raccomandare presso a chi

(2) Mosse l'invito per la devozione più tenera alla memoria del Fattori dal ch. Sig. Antonio Lombardi Primo Bibliotecario di S. A. R. il Sig. Duca di Modena, Socio e Segretario meritissimo della Società Italiana delle Scienze, sommamente benemerito della Repubblica letteraria pei molti Elogi da lui composti, ma in ispecial modo per la dotta ed elaborata sua continuazione della Storia della Letteratura Italiana nel Secolo XVIII.

(3) S. E. il Sig. Marchese Luigi Rangoni Ministro di Economia e di pubblica Istruzione, e Presidente della Società Italiana delle Scienze ec. ec. uno de' più ragguardevoli ornamenti di sua nobilissima Casa per le preziose prerogative dello spirito e del cuore, e nome già sacro ai severi ed ameni studj.

mi ascolta l'encomio del chiarissimo uomo, valga almeno a raccomandarlo la triplice palma, di che quegli seppe cingere e fregiare la sua memoria.

Da Filippo Fattori e dalla Nobil Donna Isabella Bassoli nacque in Modena Santo il giorno decimo terzo di Novembre, volgendo l'anno sessagesimo ottavo del secolo caduto. Come ragguardevoli per condizione i suoi parenti, così non iscarse furono le sue fortune: sortì perspicace l'intelletto, ampia e ferma la mèmoria, sensibile e benefico il cuore. Il suo spirito pellegrino e vivace sentiasi portato a nobili invenzioni, e a comprendere obbietti svariatissimi; amava il semplice e il bello nelle opere della natura e dell'arte; vago mostravasi di modi ameni ed arguti, che lui preconizzavano festivo possessore dell'urbana facezia; modesto però ne' suoi pensamenti, onde sempre antepose per sè l'opinione dell'Accademia al Dogmatico asserto della Stoa e del Peripato. Egli avvalorò e diresse queste doti collo studio della cristiana pietà, e colla scorta e coll'esempio di uno Zio paterno, sacerdote integerrimo e lume in prima della Compagnia di Gesù, poscia del Capitolo Modenese. Questa patria il ricevette in appresso nel proprio Ginnasio, e nella Università, che il Venturi, Paolo Cassiani, il Rosa, e Michele Araldi colla schiera di altri egregi mantenevano in onore, e più volte sorrise di gioja ai cimenti superati dal giovinetto, che, oltrepassato appena il terzo lustro di sua età, parve agli alunni più addestrati piuttosto institutore, che condiscepolo. Ed ella recossi a gloria, che, ornato dei doni procacciatisi in lei, si addirizzasse all'Atene Longobarda, affine di pascervi la mente sotto lo Scarpa e il Malacarne di dottrine non men sustanziose; e nel ritorno di lui, lieta di vederlo col voto di un Mascheroni aggregato a cospicue Accademie in Pavia ed in Bergamo, lo insignì del lauro dottorale nella scienza di Esculapio.

Ma questa Scienza si stette alquanto sospesa sul destino futuro del giovine allievo; poichè vide, che altre Discipline quasi a gara sel contendeano, tutte poi congiurate, per così esprimermi, e in allora e in appresso a volerglielo rapire. La

Poesia gli fu liberale di vena feconda a vestir metri latini e vulgari di grazie spontanee, di sapore catulliano, o dei sali di Aristofane e di Flacco. L'Eloquenza (4) il fe' degno di narrare dalla letteraria Tribuna gli scovrimenti, che rendettero il Falloppio rispettabile ai futuri, e di onorare con bel senso, e pur raro, d'animo riconoscente la spoglia di chi lo introdusse nel santuario del Gusto. L'arte epigrafica (5) gl'ingiunse di affidare al marmo con dignità Morcelliana illustri nomi. Le lingue più culte gli porsero la chiave dei tesori scientifici delle antiche e moderne nazioni. La Critica lo fece accorto scrutatore della genuina lettura di Classici Storici: la Bibliografia accurato annalista delle Aldine impressioni; e la Filologia da ultimo emendatore dell'aureo Nepote, e collega di quei Dotti (6), che richiamarono fra noi a vita novella le vicende fortunose, e i liberi canti dell'Orazio modenese.

---

(4) Gli Elogi di Gabriello Falloppio e di Luigi Cerretti, dal quale il Fattori apprese Eloquenza, trovansi nei Volumi 2. 3. dei Fasti letterarj delle città di Modena e Reggio nel Sec. XVIII. Modena 1821.

(5) Serva di prova del suo valore nelle latine Iscrizioni la seguente, trascelta fra le altre, intesa a tramandare alla posterità la munificenza di Francesco IV. verso la Medicina, e in ispecie l'Anatomia:

ANNO . MDCCCXVIII
PROVIDENTIA . ET . AVSPICIIS
D . N . FRANCISCI . IV . ATESTII
BONARVM . ARTIVM . PATRONI . MVNIFICENTISSIMI
PROCVRATORE . ALOYSIO . MARCH . RANGONIO
SVMMO . REI . LITERARIAE . PRAEFECTO
SCHOLAE . IATRICES . VNIVERSAE . AMPLIATAE . EXAEDIFICATAE
CHIRVRGICA . ET . OBSTETRICIA . SVPELLECTILE . AVCTAE . LOCVPLETATAE
ITIDEM . MVSEVM . ANATOMICVM . EXCITATVM
VTI . PARTES . CORPORIS . HVMANI . SANAE . MORBOSAEQVE
AFFABRE . ADMINISTRATAE . ADSERVENTVR
ET . EXINDE . AVDITORES . D . O . M . SAPIENTIAM . DEMIRATI
PRAESTANTIVS . CAPIANT . STVDII . EMOLVMENTVM.

(6) Nuova edizione delle Opere scelte del Conte D. Fulvio Testi. Modena 1817. Il ch. Professore Don Celestino Cavedoni, di cui sto in dubbio se io più deggia commendare la modestia e la pietà, o la somma dottrina in Numismatica, possiede e pregia, qual insigne giojello, tre volumetti MMSS. di mano del Fattori contenenti la serie delle edizioni di Cornelio Nepote colle più rare varianti.

Se non che la filosofia, nel disvelare a lui le sue celesti sembianze, a sè lo rapiva col quadro stupendo della Ragione. Pel magistero di questa Ragione si moltiplicarono in certa guisa i sensi naturali dell' uomo; e quindi si fecero aperte le minime differenze del calore sfuggevole, si ponderò l'atmosfera instabile, e l' abisso della solar fiamma venne misurato dalla debile pupilla, la luce squarciata in atomi impercettibili, il firmamento accresciuto di più mondi, e fatto perciò più grande e solenne l' inno dell' universo al Creatore. Dai quali sentimenti animato il Fattori si pose a percorrere le Fisiche e Matematiche facoltà; e belle osservazioni, comechè giovanili, ne dava sul fluido Elettrico e sulle teoriche del calore; e, donatosi alla Meccanica, mise in opinione, ch' Egli non ignorasse l' ingegno atto a formare un tipo cronometrico, e un microscopio, il quale valesse meglio d' ogni altro, per opera di riflessione, a ritrarre l'opacità dei corpi.

Il vario corredo di tante cognizioni non tornò infruttuoso a colui, che seppe con avvedimento renderle tributarie, per dir così, all'Arte salutare. Il Fattori apprese per tempo dalle pagine del Vecchio di Coo il carattere estesissimo del senno medico, e, sopra ogni altra cosa, quel metodo di semplicità rigorosa, e nulla ostante il solo efficace, il quale saviamente deduce gli assiomi dai morbi osservati, e così viene a tramutare la serie dei fatti in altrettanti canoni irrefragabili dell' arte. Nè lui distolse dall'abbracciare un documento sì prezioso il vederne dimenticata in gran parte l'importanza dai successori d' Ippocrate, il trovarlo imbarbarito dagli Arabi, e negletto dai susseguenti fabbricatori di medici sistemi; poichè egli non ignorava spirare in pochi petti l'aura del genio, contandosi rari gl' Ippocrati, come rari si contano i Sydenamj e i Boerhavi.

Un edifizio male sorreggesi, quando non abbia ferme le fondamenta: perciò il Fattori conobbe con Celso e Galeno un altro vero, e fu di far precedere allo studio dell' arte sanatrice la cognizione profonda dell'uomo, sia che il gelo di mor-

te lo abbia renduto un' immota salma, sia che vi circoli o vigorosa o languente la vita. Pertanto l' indagine anatomica e la fisiologia furono le scienze, alle quali si addiede colla massima tesa delle sue forze. Per la qual cosa io lo veggio, Ascoltatori, già divenuto schivo di altri obbietti e come solitario, involarsi dai viventi per seppellirsi entro le sparute regioni della Notomia; e là con acciaro paziente e discreto e con occhio linceo lo veggio esaminare la compagine della più portentosa delle opere create; ogni fibra, ancorchè minima della quale, ogni labirinto, ogni filo nerveo, ogni umore, ogni lievissima congegnatura un miracolo discuopre dell' eterno dito plasmatore. Tanto egli innoltrossi in que' muti penetrali di natura, che potè cogli anni accoppiare al grido di Notomista esimio quello di raro Apparecchiatore, e di operante unico, forse, nell' injettare a metallo solidificabile, giusta il termine delle scuole, le celluzze estreme, esilissime ed aeree del polmone; industria che fece disperare la sofferenza de' più solerti. Ai quali pregi avrebbe posto il colmo l' eseguimento del concetto arditissimo, se infermità non glielo avesse impedito, di sostituire al metodo della cera quello, che si dice secco e al naturale nelle Anatomiche dissezioni.

Ma questa perizia di lui acquistava più di chiarezza dalla luce della erudizione, colla quale meritò della scienza promulgandone all' uopo i fasti. Perocchè dopo che a lui reduce dal bel cielo toscano il Serenissimo Ercole Terzo ebbe nel 1794. conferito l' officio di dettare pel primo fra noi lezioni di Ostetricia, non sì tosto nell' ottobre del 1796. venne dai Moderatori dell' Istruzion pubblica chiamato a succedere nella cattedra di Anatomia all'Araldi per rinunzia che ne fece questi, col quale avea dianzi diviso l' incarico delle ostensioni, che tutta dispiegò l' ingenita fiamma, che lo accendeva per la prediletta sua scienza. Nel discorso proemiale, che il Fattori pronunciò in siffatta opportunità, ove quello si consideri sotto il solo aspetto dell' arte, voi sareste incerti a decidere, se vi risplenda maggiormente lo zelo per l'arte stessa, e la gioja che

lo invade pei progressi di lei, o quel caro senso d' amore, che lo scalda verso i sommi Genj, i quali segnarono le grandi epoche della Storia anatomica. Dopo aver menzionato il senno Greco e Romano si affisa giubiloso nella età fortunata della Europea ristaurazion degli studi: accenna le scuole celebratissime di Bologna e di Padova: addita l' immagine del Mondini interprete primo della Natura; venera la mano di Berengario da Carpi, ma più quella del Falloppio; e poich' egli ha accumulato ogni encomio sull' Eustachio e sul Valsalva, si arresta taciturno per la meraviglia in faccia al Morgagni, che unico sarebbe rimasto, se non sorgevano un Mascagni e uno Scarpa. Riverita avendo così questa nostra classica terra, che insegnò alle altre Nazioni a guidare pur anche il ferro notomizzante, ei vi trasporta alle Accademie Olandesi, perchè ivi ammiriate le fatiche dello Swammerdamio, del Boerhave e del Ruischio. Colà v' indica le umane salme, nelle quali credereste, dic' egli, infusa di nuovo la vita, mentre che la maestria pompeggia per ogni dove, alletta l' eleganza, rapisce la verità. Da un canto entro a chiuso cristallo vi mostra un picciolo germe, che alberga fra liquore spiritoso, ed è un indizio pressochè fuggitivo d' un uomo futuro: dall' altro vi descrive l' esangue spoglia di un uomo, sulla quale sembra che la morte non eserciti più la sua forza; essendochè ne incanta, così si esprime, il colore e la freschezza ridonati alla pallida cute e ai muscoli inariditi; l' occhio, già prima avvizzato e spento, fatto ritondo e lucido; e andar rigonfi i vasi di fluidi artifiziosi, e la mobilità flessuosa serbarsi alle giunture. Colà ammira le parti, che sono intese a muovere e vivificare, locate non meno a diletto di uno sguardo curioso, che ad ammaestramento d' uno spirito pensatore; intanto che la gran madre delle cose par che rimanga soprafffata dall' arte rivale, scorgendo unito in augusto teatro quanto ella dispose nel Regno animale. L' entusiasmo, che destano nel Fattori questa ed altre suppellettili anatomiche, non gli tolgono di scendere, per giovare agli studiosi, ai dettami

di prudente consiglio. Esso avverte che non sempre torna a buon successo il lusso delle cere e degli ornamenti; che anzi il vero, tanto commendabile nell'Anatomia, può sofferirne oltraggio; attesochè la natura, qualora si vegga tentata fuor di modo, se ne vendica assai spesso col rispondere male al credulo indagatore; e la cera fendendosi là dove appunto si brama compatta, o venendo stretta ad aprire varchi insoliti ai liquori spinti con forze non proprie, se ne riporta scorno, e fallisce l'effetto. Intanto il nostro Cattedratico non lasciava di onorare quelle anime generose, le quali furono dal Trono fautrici delle naturali discipline, non mai potendo volgere di tempo o di fortuna disgiungere la memoria di un Ferdinando de' Medici da quella di un Redi e di un Malpighi; nè mai partirsi dall' animo di alcuno il nome di un Giacomo I. d' Inghilterra se del pari quello non si cancelli di un Arvejo, a cui quel Monarca fe' copia per le immortali sue esperienze del grandioso Parco reale; nè potendo mai giungere l' ingratitudine a dimenticare quanto valesse e valga munificenza di Potentati a pro della Scienza Anatomica, se pur d' obblivione non si ricuoprano le Accademie di Londra, di Edimburgo, di Lipsia e di Parigi.

Quella pace però, di cui gli studj si nudrono, e che il Fattori invocava con sospiri focosi sul termine della sua Orazione, quella pace beata erasi ahime! dipartita non pur da questa, ma da tutte le contrade dell'Europa. Una Rivoluzione (così non fosse!) maturata da stagion lunga nel silenzio e nelle tenebre, mantenuta viva dal soffio di certi spiriti elevati o potenti, ma torbidi, irrequieti, fermata da un patto di audacia incredibile, cui strinsero mani famose, ma incaute o sacrileghe, sospinta dalla prepotenza dei casi a deviamenti spaventosissimi, rotti gli antichi, e pur soli ed essenziali, vincoli del social Corpo, avea già nello scoppio ripiena la Francia di delitti, di lagrime e di sangue, e sì ne l' avea per ogni parte urtata e battuta, che l' empito orribile ne sentirono le altre, e ancor rimote, nazioni. E poichè seguita da numerose

falangi, il torrente delle quali non ritennero e non fransero le più temute barriere, ebbe sparso il devastamento, la trepidazione, ed il parteggiar micidiale nelle floride e tranquille nostre Provincie, disertò pur anche nelle Università e ne' Licei le cattedre dei sapienti più degni, i quali, opponendo petto saldissimo alla furia della Repubblicana Riforma, vergognarono di suggellarne con giuramento codardo la licenza e il delirio. Il perchè nel principio dell'anno 1798. il Fattori fu spogliato con pubblico danno della cattedra di Anatomia: della qual privazione per altro, non che mostrasse di dolersi, ebbe invece a rallegrarsene in cuore, essendo che divideva il glorioso infortunio col Ruffini e col Savani, questi Chimico eccellente, e quegli Matematico di primo grido, e ambidue propugnatori della causa del vero. Il nostro Santo abbandona con volontario ostracismo i suoi cari, e la patria, e dalle Alpi voltosi all' Italia con lagrima mal frenata le augura destino migliore; e indi si pone a peregrinare in mezzo alla bellicosa Germania, che tutta già d' armi rumoreggia, or qua or là rifuggendosi, ove rinvenga un asilo consacrato alle Scienze. Lui videro e ascoltarono rinomate Adunanze, personaggi cospicui, sperimentatori oculati, intelletti di fama Europea; e le Metropoli del Sassone e del Brandeburghese Elettorato gli offersero seggio nel consesso de' loro Dotti. Per lo che il Modenese Anatomista dal continuo conversare ch' ei faceva e coi pensieri e coi ragionamenti di tanti Scienziati, potè spingere a segno maggiore l' altezza dell' ingegno, e derivarne vantaggio alla propria scienza; per la quale andò cercando con lungo studio nelle Biblioteche Alemanne i volumi di più rara eccellenza, e macchine di mirabile trovato con dispendio del suo patrimonio.

Frattanto le forze collegate dei due Imperj più formidabili della Europa aveano prostrate le armi della Gallica libertà su quei campi medesimi, ai quali Annibale impartì un giorno celebrità sì tremenda. Per la qual cosa, reintegrata nella Italia l'Estense Dominazione sotto gli auspicj dell'Au-

stria, rivide il Fattori la diletta patria, e riprese le fila dell'insegnamento con quello aggiuntogli della Ostetricia. Se non che dal seno della patria e dagli amati suoi studj venne a strapparlo di nuovo un turbine più fiero, che dalla Francia, passata per varie guise di reggimenti volubili sotto la Consolare Dittatura, erasi riversato sulla Italia, e che poi ruppe con istrepito non men fragoroso dell'antico di Farsaglia nelle campagne memorabili della Bormida e del Tanaro. Del qual caso se rimase afflitto il Fattori per le calamità, che parea traessero argomento di perpetua durazione nelle nostre contrade, ei sostenne per altro con animo meno abbattuto la sciagura, che lui solo percoteva. Riparò colla mesta famigliuola a Padova, terra, che a lui ricordava l'accoglimento ospitale dato un giorno al Sigonio, al Falloppio ed al Montanari. Quella città, dove rivide il suo Malacarne, che unitamente ai due Caldani manteneva in quella dotta Università il decoro italico nell'Anatome e nella Fisiologia, quella città fu pronta a riceverlo con sensi di nobile affetto fra i Socj di sua Accademia, ed egli, per corrispondenza di amore, fece parte a questa delle proprie letterarie fatiche, e di non poche scientifiche esperienze. I casi avversi, le angustie dimestiche ognora crescenti costrinsero lui dopo due anni di assenza a tornare alla patria; nella quale, se rinvenne calmati gli animi e quasi ridonati a concordia, non rinveniva poi sì di leggieri chi lo soccorresse nel riacquisto della Cattedra, se l'onesto carattere dell'Araldi con rarissima disistima del proprio emolumento non cedeva a lui l'Anatomica istruzione. Bensì questo Collegio, a cui debbe cotanto la patrizia gioventù dello Stato, anzi della Italia, recossi a ventura di aggiugnere un uomo illustre alla serie de' passati Institutori, quali furono, per tacere degli altri, un Tagliazucchi e uno Spallanzani, col prescegliere il nostro concittadino a professarvi l'analisi delle idee e la geometria.

Era ormai giunta l'epoca, in cui la Francia stanca delle popolari assemblee sostituiva alla Consolar bipenne il diadema

Imperiale; ond'è che le sorti cangiarono di parecchie Provincie della Europa, e l'Ausonia pure vide succedere nelle sue contrade più ubertose la regia dominazione ad un' effimera libertà. Fu allora che Pavia intese di conservare la fama del proprio Ateneo col chiamarvi con dimostrazioni di onorificenza e con offerte larghissime il Fattori. Se la modestia di lui stette per frapporre indugio a rispondere al magnifico invito, lo spronò a tener questo il desiderio di mostrarsi utile alla Scienza, e di contribuire alla gloria ulteriore di nostra patria, la quale altri due suoi figli, il Cerretti ed il Jacopi, avea colà inviati a conservarle il grido di madre di egregi ingegni. Non vi dirò, Ascoltatori, come a manifestazione di stima gli venisse commesso l' incarico di dettare un metodo istruttivo per quella Università; e come la Medica Direzion Ticinese si affrettasse a noverarlo tra' suoi Membri, amando invece narrarvi com' ei sapesse soddisfare al comun voto nell' officio di Cattedratico. Il perchè mi basterà l'accennarvi, che se uno stupore parve prima di lui lo Scarpa nelle Anatomiche Sezioni, non mancò di eccitare di sè stupore la mano surrogata all' altra di quel Grande; mi basterà il soggiugnere che le fisiologiche cognizioni opportuna luce diffondeano sulle dimostrate verità, e che il pubblico suffragio non si restò dal proclamarlo conducitore espertissimo dell'Arte. La qual voce di plauso non ordinario egli potè confermare coll' opera di una Guida anatomica, che parea mancasse fra noi nell' insegnamento (7).

Coloro, che simile maniera di lavori considerano qual semplice unione di materie preparate da altri, nè meritevole, che il genio abbia ad onorarla di uno sguardo, forse a ciò s'inducono dall' ignorare quanto la possa rendere pregiata il fine, a cui guarda, e dal non ponderare la malagevolezza, che

(7) Guida allo studio della Anatomia umana per servir d' indice alle lezioni di Santo Fattori Professore nella R. Università di Pavia. — In Pavia 1807.

l' accompagna nelle tante difficoltà da superarsi. Sembra altresì, che non si rammentino di Bacone, il quale, sebben possedesse intelletto sì vasto da comprendere lo spazio pressochè interminabile delle Scienze, e tale forza inventiva da imprimere su di questo orme non tentate di sapienza, nulla di meno contenne l' impeto dell' ingegno, si fermò al bisogno dell' arte, e attese, più che agli scovrimenti, a tracciare la regia via di giugnere ad eseguirli. Nè questo raccomandò manco il Cancelliere d' Inghilterra ai futuri, quando la Storia ne fa conoscere che parecchi dei trovati più romorosi ebbero il caso a progenitore; e per lo incontro la meditazione del filosofo fu sempre quella, la quale diresse al bene dell' umanità le invenzioni medesime, che senza di ciò rimaste sarebbero infruttuose. Quindi è che niuno vorrà contendere, che nelle scuole non v' abbia necessità di questi uomini prudenti per addestrare con piana e sicura scorta gli studiosi nell' aringo scientifico, non essendovi peste più capitale della mancanza di metodo, per cui le menti sono condotte a disfrenata licenza di opinare, e a mano a mano traboccano in pericoloso scetticismo.

Ecco il Fattori in atto di delineare e colorire il concetto della Guida ideata. Freddo cadavero gli sta in su gli occhi: ei dovrà di questi avanzi funerei fare austera disamina, che ne appalesi tutto quanto l'artifizio. Misurando infatti con occhio filosofico il cimento, a cui si accinge, egli darà alle parti, che sono la base della fabbrica umana, e a quelle, che vi si adagiano sovrapposte, norma, giudizio ed evidenza di trattazione col linguaggio dei Bellini e dei Cocchi. Indole, officio, numero, tempo, luogo, moto, piegatura, aderenza, sostegno, equilibrio, mescolamento, forma, colore e tessuto di ciascuna delle parti stesse aspettano indicazione e precetto. Seguace della natura non oserà di segregare temerario quanto la natura medesima abbia vincolato, troppo standogli a cuore che l' ordine non perda di grazia, e di verità la posizione. Non parco all' eccesso, nè all' eccesso copioso di corollarj, i

quali si addicono al Fisico illuminato, e ad una mano operatrice, non curerà le ipotesi malferme e le opinioni pregiudicate. Spontanei converranno innanzi alla sua mente gli Spiriti eccelsi, che l'Anatome coltivarono: ma egli severo nella scelta si atterrà a quei soli fra i moderni, la cui memoria richiama e onora in pari tempo gli antichi. Forse verrà che per suo mezzo cresca il decoro dell' uomo con quello dell'Anatomia; poichè questa sola, base immobile della Medicina, e della Chirurgia, discuopre l'opera sublime della corporea formazion e dell'uom medesimo. Essa è lo sforzo ardito, anzi il prodigio della Meccanica, essa il sostenimento di quel congegno mirabile di parti semplici e variate, onde si genera la Bellezza, essa il tipo del Disegno e delle Arti leggiadre, qualora sia vero, ch' essa dettò le proprie sue leggi a Leonardo da Vinci, e che resse lo scarpello di quel Bonaroto terribile, il quale se per lei invidiossi, non ancora fu per lei superato.

Ella è cosa da compiangersi, Ascoltatori, che quest' opera (8), si rimanesse imperfetta per cagionevol salute dell' au-

(8) Bensì ne conforta, che l'idea incompiuta del nostro Cattedratico concorresse a destar nella mente del degnissimo successore e nipote dell' immortale Caldani il pensiero d' intraprendere un egual lavoro, che poi venne da esso lui condotto a termine felice. Nel qual proposito se io non temessi non fosse creduta audacia l'oppormi per difesa del mio Concittadino a quanto quell' illustre Professore di Padova afferma nella Prefazione de' suoi nuovi Elementi di Anatomia impressi in Venezia nel 1824. intorno all' impresa tentata e non finita dal Fattori, mi darebbe lusinga, che deboli al tutto non fossero per riescire le mie risposte. E primieramente rispetto alla nota di jattanza boriosa, ch' esso gli 'appone, quasichè sconoscente inverso i Maestri, che lo precedettero, mettesse in campo, siccome nuovo, un soggetto, il quale da parecchi altri fu eseguito prima di lui, direi che le espressioni del mio Autore non si estendono a tanto; poichè non negano già che simiglianti lavori fossero stati per lo addietro composti, solo asseriscono, che non torni così agevole il rinvenirli: proposizione, su cui niuno al certo può muovere contrasto, e da cui non può trarsi indizio in chi la pronunziava di un animo ingrato e superbo. Per quello innoltre che ragguardi il difetto di avere disgiunta nella Guida la porzione, che parla del-

tore; alla quale opera doveva accrescere pregio un Vocabolario elaboratissimo dell' arte. Ai primi volumi, che comparvero in luce, non furono avari di lode Medici e Magistrati cospicui. Le Biblioteche amarono ornarsene: chi dirigeva la pubblica Istruzione adoperossi ad insinuarne l' uso presso i Professori del Regno, e il Brugnatelli ne annunziò l' importanza nel proprio Giornale scientifico.

Il criterio, che del continuo in lui mirava al vantaggio dell' arte, lo mosse a rendersi seguace in quest'opera del metodo del Soemmeringio; della qual cosa è indizio bastevole non tanto la somiglianza dell' assunto, e una certa analogia di ordine, quanto un acume eguale nell' osservare gli oggetti. Il diverso modo però di trattazione, la schiettezza di annotare le altrui testimonianze, e quella in particolare del medesimo Soemmeringio, la frequenza delle proprie riflessioni sui punti più ardui della scienza, e la quantità de' materiali a

---

la Sindesmologia da quella, che ragiona delle ossa, mentre per lo contrario dovrebbero, a giudizio del sullodato Professore, camminare inseparabili, soggiugnerei, che il Fattori le tenne appunto divise, perchè così, e non altrimenti, richiedeva lo scopo del suo Trattato. Quello non ad altro mira, che a somministrare una rapida immagine dell' insieme, dirò così, della Scienza al giovine, il quale corra il primo anno dello studio Anatomico; al qual fine avrebbe mancato qualora nel generale prospetto delle parti si fosse rimosso dall' ordine naturale. A tale effetto il Fattori voleva distinto il maestro, che parla, dal maestro, che scrive, attesochè sono lecite al primo parecchie ripetizioni di obbietti preventivi, le quali non si accordano sì di leggieri al secondo senza rischio di recar turbamento alla serie delle cose. Il perchè qualora il giovine alunno abbia ricevuta nell' animo quella immagine compendiosa della Notomia e dallo scritto e dalla voce dell' institutore, nulla divieta che negli anni successivi non la possa a suo bell'agio ampliare collo studio di quegli scrittori, che si occuparono di ciascuna delle parti. Nè con ciò pretendeva il Fattori, che il metodo da lui praticato avesse a prevalere ad ogn' altro sino allora seguito nelle scuole; poichè confessa ingenuamente qualsiasi metodo andar soggetto ad errore, ed essere un desiderio ben lontano dall' effettuarsi, che l' Anatomia possa nel metodo contendere colla Matematica.

tal uopo raccolti danno a divedere come uscir sapesse con dignità dai confini di una semplice, come che per se stessa plausibile, imitazione del Soemmeringio, il cui lavoro, quantunque procedesse più oltre di quello del Fattori, giacque anch'esso imperfetto, attendendo che nel vivente Cavalier Mantovani gli venisse dato da mano italica il compimento.

Quì cadrebbe in acconcio, che io vi ragionassi delle prolusioni di lui latine e italiane pronunziate nell' aula della Università di Pavia, nelle quali si mette a discutere con dottrina ed eleganza varie controversie mediche ed anatomiche, sia che tolga l' onore della novità a parecchie scoperte, che qualche moderno ambiva di arrogarsi sopra gli antichi; sia che sparga bel lume sulla storia dell' arte coll' esame della letteratura degli Arabi in Medicina, e ponga in dileggio certe credute virtù simpatiche non dissimili nel prestigio dal magnetismo animale cotanto accarezzato in Germania; ovvero apra la propria genuina opinione intorno all' uso della tuba di Eustachio, o mostri insussistente la querela, che non v'abbia nei moti muscolari alcuna ragione fra la potenza adoperata e la resistenza vinta, mentre la natura v' impiega quel solo dispendio di forze, cui ricerca, e non più, il congegno stesso dei mezzi da lei somministrati: ma tutte queste prove del suo talento, come che nobili in se medesime, scompajono in faccia alle altre, ch' ei diede nella Fisiologia.

La considerazione da lui posta sul cadavero umano lo induce ad occuparsi del corpo vivente. Osserva che gli organi della nostra macchina si compongono dell'assembramento di parti solide e fluide, per la cui mercè la macchina stessa si nutre, assorbe, ha circolazione, respira, si riproduce, si sostiene, si muove, emette voci, separa umori, e sente. Vede che a ciascuno di tali obbietti consacrarono e vigilie e sudori i maestri più sperimentati, intenti ad involar pure i segreti della Natura. Fra i tanti però, che intorno a lui, per così dire, si affollano per riceverlo entro i recessi delle fisiologiche disquisizioni, ei di niun altro invaghisce maggiormente,

quanto dell' Haller, il quale si valse delle cognizioni dei secoli per farne il fondamento della Scienza medica; e pende incerto a sentenziare, se la Natura col togliersi il velo abbia mostrate a quel Sommo le sue bellezze non da altri ideate, o se invece abbia quegli potuto segnare alla Natura un sentiero più facile per discoprirsi. Confortato dai lumi del Fisiologo di Berna, il Fattori ammira l' ordine delle funzioni organiche, e i principj che ne scaturiscono dell'animale economia. Deh! qual artefice immaginò mai meccanismo più ingegnoso, orditura più fina degli organi! Chi mise corrispondenza così perfetta fra le parti e gli usi loro, e le proprietà e le norme de' corpi esterni, che ne circondano? Qual mano fu distributrice sì accorta delle forze congegnate fra loro, che ora celeri, or lente, ora invigorite or debilitate pongono in atto il movimento muscolare? Donde prese natura il modello della vaghezza, che dispiegano i fenomeni della potenza visiva? Come tutto si collega, si modifica, e si comunica, e quanto circola con ciò che sente, e quanto sente con ciò che respira! Ecco donde si forma il calore, ecco dove il cibo si decompone, ecco le leggi, le quali temperano il fluido e solido aggregamento, ecco i tratti che segnano la rosea salute e il pallido morbo, ecco gli elementi, che costituiscono le parti animali, ed ecco la vita. Ma questa vita, argomento di tante meditazioni, questa vita è il compendio delle fisiologiche meraviglie. Ella di sè lascia un fuggitivo impronto nell' individuo per rimanersi perpetua nella specie. Benchè sia stretta a dimorare nella materia organata (9), mal può dipender dalla ma-

(9) Veggansi sulla forza vitale le acutissime osservazioni del ch. Professore Don Severino Fabbriani, Istitutore dello Stabilimento delle Sordomute in Modena, inserite nelle Memorie di Religione, di Morale, e di Letteratura. — Modena T. XI. pag. 137. e riprodotte con maggior nerbo di metafisico raziocinio nel V. 1. Fascic. 1. pag. 82. del suo profondo Trattato = la Religione dimostrata per la natura de' suoi misteri = Modena 1828. Alla pag. 45. nel dichiarare la Proposizione, che assurdo sia il negare all'a-

teria, e meno per la materia esistere. Ella è un moto, e per conseguente non si parte da una materia, che sempre è inerte, ma sì dall'impulso del primiero Motore. Del qual dono l'uomo insuperbisce a diritto, poichè si giova della vita ad intraprendere opere non periture, aspirando appunto a quella immortalità, per cui la vita gli fu concessa. E l'uomo quinci sortì sembianza eretta e sublime, quale si conveniva al Sacerdote della Natura, che gli occhi porta in fronte per vagheggiare le bellezze del cielo, e le mani tiene a strumento per innalzare, prima d'ogni altra cosa, un'ara al Facitore divino.

Eppur v'ebbe tra' Filosofanti del secolo scorso un tale, che volle persuadere al genere umano di rinunziare a privilegio sì eccelso, estimando, che l'orizzontal positura, meglio della perpendicolare. si adattasse all'uomo, il quale, simile nella sorte al tardo bue e all'adiposo elefante, traesse più solido appoggio dal reggersi, al pari di quelli, su quattro basi. Siffatta dottrina assurda ed umiliante, degna di essere accolta col riso, se col riso si conciliasse il ribrezzo, voi forse amereste di udire non sì presto comparsa, depressa e annichilata; e ciò fece la vilipesa Ragione, che sulla bocca del Fattori parve investisse così l'Autore della massima rea: Dissennato mortale, che sei meritevole di rinnovare in te stesso

nima l'immaterialità, ei ricorda il nostro Fattori con sì belle parole, che mi piace di riportarle. « Se incerta è per noi la sede dell'anima, così appunto (siccome acutamente osservava Santo Fattori, alla memoria del quale, nostro maestro in anatomia, godiamo poter quì offerire pubblico attestato di riconoscenza e di stima) così appunto avvenire doveva essendo l'anima immateriale; onde la quistione sulla sede dell'anima è intrinsecamente ingiusta. Tale quistione in effetto supporrebbe che l'anima risedesse nel corpo, come cosa materiale risederebbe in altra cosa materiale. Ma se l'anima sia di virtù contraria alla materia, il suo modo d'agire e di comunicare colla materia debb'essere in modo tutt'affatto diverso. Dal che segue che l'impossibilità di rinvenire la sede materiale dell'anima confermi la sua immateriale natura. »

il gastigo di pascerti delle ghiande della foresta e dell' erba del campo, se il corrotto cuore potè trasformarti in bruto, come poi tel permise l' intelletto? Coll' invocarmi a sostenitrice di tua opinione, empio ti appalesi, ma incauto: tu hai tradita la propria causa. Hai tu instituito rigoroso confronto fra l' uomo ed i bruti? La bipede posizione dell' uno e la quadrupede degli altri sono forse la sola fisica differenza, che il Naturalista e il Fisiologo vi riscontrino? T' inganni. La Provvidenza dispose ogni animale ad usar de' suoi membri secondo la costruzion delle parti, e questa costruzione è svariatissima; ond' è che il ferro anatomico, siccome ti mostra che le ali dell' aquila furono destinate a fender le nubi, e quelle dello struzzo a strisciare sul suolo, così ti scevera nell' istante l' individuo, che nacque bipede dall' altro, che cammina quadrupede. Sappi che per graduata serie movendo dai bruti impotenti a sollevar da terra veruno de' loro sostegni asceuderesti sino alla retta positura dell' uomo. Norma ti sarebbero in questo gli usi a mano a man più squisiti, cui servono le inferiori estremità, le quali, giusta il tenor de' bisogni di ciascuno animale, vedresti piatte ed ossee nel cavallo, fesse e appuntate nel capro, artigliate e callose nel lupo, quasi digitate nel castoro, nell' orso, nello scimio, e nel satiro indiano per inferirne, che quanto più gravi appajono i bisogni indotti da natura, tanto più gli animali accostansi alla vertical posizione. Pur nota disparità infinita. A te la suggerisce l' indole diversa del bisogno, il quale nella belva è figlio sempre del cieco istinto, e nell' uomo è sempre annobilito dal mio carattere perfettibile. All'uomo adunque si addiceva per necessario principio un atteggiarsi più dignitoso per la eccellenza degli offici e dei bisogni. Che se pure tu voglia che l' esperimento anatomico e il rigor matematico rafforzino i raziocinj della fisiologia, arrossirai di doppia vergogna, astretto venendo a conchiudere, che non orgoglio, non educazione, non pregiudizio, come sognasti, fecero ritto l' uomo, ma soltanto la natura di lui, che fu accesa del divino mio raggio.

Il Fattori con tale confutazione raccomandata ad una sua Memoria giovò non poco alla Fisiologia ed alla Metafisica in una età, che vaga del sofisma e del paradosso mostravasi foriera di altra età non men pervertita. E già pur troppo certi ingegni col vezzo di riformar tutto, e di compartire novello aspetto alle Scienze, abusarono ancora delle materie fisiologiche, e misero in timore, che non fossero per manomettere i diritti sacrosanti della Metafisica coll' attentare alle origini spirituali del pensiero, confondendo insieme anima e corpo per seppellir poscia ogni cosa entro al vuoto orrore del ferreo materialismo. Vorrei perciò persuadermi, Ascoltatori, che presso di voi comparisse commendabile il contegno del Fattori, il quale ammodatamente avanza le proprie conghietture nel dar ragione di alquanti fenomeni intorno al sistema della Sensibilità. Ben egli custodiva geloso l'avvertimento di Pope, che il criterio dell' uomo possa smarrirsi così pel poco, che pel soverchio pensare, e che (10) un Ipparco, per atto di esempio, saprà colla mente lanciarsi franco nel centro del globo terrestre per misurare di là con una teorica, per la quale i secoli non deposero lo stupore, gli spazj del Firmamento; ma che poi rimarrà per avventura confuso, ove, riducendosi alla contemplazione di se stesso, pongasi a descrivere un solo dei movimenti del principio pensante. Tenebre densissime ravvolgono il commercio di ciò che è semplice con ciò che è composto; e l'uomo, che cerchi d'innoltrarvisi per mezzo, ad ogni che riscontra una cifra misteriosa, la quale nel rimove, anzi nel ributta, e la quale gli fa comprendere essere lui fralezza e non potenza, effetto e non cagione.

---

(10) Veggasi il Volume 1. §. 202. delle Notizie Astronomiche di Antonio Cagnoli dottamente arricchite di opportunissime note dal ch. Dott. Giuseppe Bianchi Prof. di Astronomia nella R. Università di Modena, Direttore del Reale Osservatorio, ed uno dei XL. della Società Italiana delle Scienze.

Nel breve, ma sugoso trattato sui Nervi, che (11) giovine il Fattori compose, quasi a preludio di opera maggiore, considerate com'egli consulti saviamente la certezza anatomica delle parti all'uopo di sbandire il sistema del fluido nerveo, perchè venga abbracciato quello dei solidi: Voi comprendete con lui, che la sostanza midollare del cerebro allungasi in filamenti sottili, che alle regioni del corpo si diramano; che sensibilissima è quella sostanza, sensibilissimi sono i filamenti; e che questi protetti nel primo lor processo da membrane ne restano inseguito spogliati per vestirsi di tessuto cellulare, il quale or più denso or più raro accompagnali, secondo che i filamenti medesimi abbiano più o meno di rischio da affrontare. Sono essi i Nervi, che mettono capo alle parti organiche e dei sensi e del moto. Bramate forse, che in adesso ei vi dispieghi il fenomeno delle sensazioni, le quali si svegliano agli obbietti esterni? Esso il farà, e in modo, che quanto avverasi in uno dei sensi voi possiate argomentarlo negli altri. Perocchè invitandovi a porre qualche corpo posarifico sull' apice della lingua laddove si appunta la sostanza midollare, vi dirà che le papille ivi disseminate si modificano coll'erigersi allo stimolo del corpo straniero mercè di un afflusso maggiore di sangue sospinto da quelle ne' vasellini, che seguono il nervo. La rigidità della molecola situata all'estremo del nervo medesimo si comunica colla rattezza dell'elettrico scotimento alla molecola vicina; e questa irritata propaga lunghesso il filo nerveo la propria rigidità alle molecole successive sino a che perviene a modificare quell'una, che ultima agisce sul generale sensorio. Ammollita che sia poi la rigidezza dopo lo stimolo, ogni molecola col ridonarsi al pri-

(11) Sulla natura de' Nervi Discorso di Santo Fattori modenese letto in una Società d'amici. Non v'ha indicazione del luogo e del tempo, in cui fu stampato. In un esemplare, che mi fu dato, lessi di mano dell'Autore. = Pavia 1791. =

mo riposo si capacita a rendersi affetta da nuova impressione; avvicendamento di stato, il quale succede in tutta la serie delle molecole. Ma ciò che l' oggetto esterno operi in tale ipotesi sulla fine del filamento nerveo, potrebbe la volontà per impero dell' anima operare sul principio del filamento medesimo? Vi risponderà che sì; poichè al cenno della volontà irrigidendosi la prima molecola del nervo, e via via le altre, l' estrema che stassi aderente ad una fibra muscolare, agita quest' ultima in modo, che in un attimo si contrae: locchè dimostra il contrarsi eziandio di un muscolo intero allorquando la volontà investa i principj di molti nervi, che a molte fibre diano incitamento. Io però trasvolo queste ed altre congbietture, per le quali il giovine osservatore credea di vedersi caduto ai piedi, quale edifizio ruinoso, il sistema degli spiriti animali, comechè sostenuto dal Vieussens, per recarmi ad un argomento gravissimo, che aspettava il maturo acume del nostro Fisiologo, ed era la Generazione (12).

Intorno a che non mi occorre d' investigare tra le ombre della favola quello che ne sentisse l' antichità Fenicia, Egiziana o Greca sotto le allegorie dei simboli, coll' adombrare il principio produttore degli esseri nell' uovo misterioso della Notte, o di Osiride o di Orfeo; chè a me basta il venerarvi, più che su di altre operazioni della Natura, l' impronto visibile di un arcano, di cui serba l'imperscrutabile segreto quell' Amore, il quale dopo aver mosse le stelle e le altre bellezze dell' universo, mosse con alito vivificatore gli esseri a crescere e a moltiplicarsi. Spettacolo di grandezza e di meraviglia è lo scorgere trenta e più secoli occuparsi del mistero più sublime della Fisiologia, e tutti cercar pure di alzar qualche

(12) De' Feti, che racchiudono Feti, detti volgarmente gravidi, Opuscolo Storico Fisiologico di Santo Fattori. Pavia 1815. Il ch. Prof. Giovanni Bianchi ne fece un giudizioso estratto, che venne pubblicato nel Giornale di Medicina pratica del celebre Prof. Valeriano Luigi Brera per l'anno 1816.

lembo del velo, che lo cuopre, ma tutti nella tema di non riuscirvi rimanersene perplessi e pensosi; e solamente ciascuno dei detti secoli produrre innanzi alcuni uomini straordinarj, che a gradi diversi e ad intervalli più o meno sensibili si stanno discosti o prossimi, quasi con religioso orrore, alla soglia di un vero da tanta caligine ravvolto. Eccovi (13) Talete colla umidità, Parmenide col calore ed il freddo contemperati insieme; eccovi Pitagora coi numeri, Platone colle idee archetipe; e tra i moderni chi s'innoltra fornito di molecole organiche e di forze plastiche, siccome il Buffon e lo Stahl, chi di animaletti fecondatori, siccome il Lewenoeckio, e i viventi Prévost e Dumas, o di elementi elettrici, di parti affini e attraentisi, fermentate, nutritive, secondo che idearono il Cartesio, il Maupertuis e il Needhamio, e chi di germi preesistenti e di embrioni acclusi l'uno dentro all'altro, giusta l'opinione del Bonnet; ed eccoveli tutti affaticarsi colle rispettive teoriche a dispiegare non meno il corso consueto, che le aberrazioni e le mostruosità della Natura nel fenomeno della Generazione. Il Vallisneri però e lo Spallanzani calcando la via, che, presentita da Empedocle, sospettata da Teofrasto e da Aristotele, venne accertata collo scoprimento dallo Stenone, estesa coll'osservazione dal Graaf, distinta colle prove dal Redi, e più assai dal Malpighi, il Vallisneri, dico, e lo Spallanzani (14) primeggiano in guisa, e di tanto spazio si lasciano addietro i passati indagatori, che voi direste averli la Natura segregati per sè coll'ammettere essi soli entro il proprio sa-

(13) Veggasi la Storia della Generazione dell' uomo e degli animali di Antonio Vallisneri, e l'articolo *Generazione* nel Dizionario di Medicina compilato dai Signori Adelon, Béclard, Orfila, Pelletier, Rullier ec. impresso a Parigi.

(14) Questi due grandi uomini ebbero, non ha molto, per l'annua inaugurazione degli Studj un ben degno tributo di lode dal ch. Sig. Giovanni Brignoli de' Brunnhoff Professore di Botanica, che pronunziò l'elogio del Vallisneri, e dal Sig. Giovanni Bianchi sopra menzionato, che recitò quello dello Spallanzani.

crario, che agli altri, quasi fossero profani, severissima dievietò. Dalle memorande esperienze di questi due Naturalisti dell' Italia si apprese il metodo verace d' interrogare la Natura; e a quelle appunto tenea fiso lo sguardo il Fattori, quando gli piacque di scendere anch' esso in un' arena così gloriosa.

Le osservazioni di lui non mancano di finitezza e di eleganza. Senza dipartirsi dalla ipotesi, che i germi abbiano il loro nido nelle ovaje, ma nudrendo il dubbio, che tutte quante le parti del feto non esistano nei germi, trae in campo una sua teorica sulla formazione dei feti, la quale, a giudizio di lui, muove da fatti indubitati. Quello, che fermò soprattutto la sua attenzione, furono le arterie, le quali in frequenti casi si allungano e pressochè pullulano col dare origine a successive ramificazioni. Ei dedusse da ciò, che, quantunque a ciascheduno degli organi sia assegnato un officio particolare, nulla ostante abbiavi un officio comune agli organi, e un siffatto officio deggia dirsi quello della Secrezione. E poichè i Fisiologi circoscriveano a confini più stretti il significato di questa voce, egli, a scansamento di equivoco, ne allargò il senso e l' efficacia al di là di quanto universalmente s'intendea. Vuole quindi, che per una tal secrezione tengasi non meno la separazion dei fluidi, che quella dei solidi, intanto che e l' osso e la membrana e il muscolo e il nervo si facciano all' uopo organi secretorj di sostanze ossea, membranosa, muscolare e nervea. E stante che all'indicata funzione debbono presiedere dei vasi, e in modo peculiare gli arteriosi, perciò appunto si trattiene ad esporre le affezioni svariate dei vasi arteriosi, come quelle affezioni, le quali possono differenziare l'aspetto d'ogni secrezione. Per siffatte cose da lui speculate, che prendono vigore dalle esperienze a bello studio da esso tentate, non esita di attribuire all' attività delle arterie la formazione del feto, sendochè a lui pare, che le arterie dell' ovaja ne vadano delineando con tratti sfuggevoli l'abbozzo, e che le arterie del feto abbozzato ne lavorino il perfezionamento. L' occhio suo penetrante internasi negli obbietti più mi-

nuti, perchè tutti importantissimi, e non lascia di fissarsi replicatamente sul calice, nido d'ogni ovicino, e sul peduncolo, che talora sostiene il calice; anzi misura il volume di questo, ne rileva la forma, ne segue i vasi sanguigni, che a foggia di sottilissima reticella si spandono per la sostanza del calice medesimo, e tiene dietro ai pennelli, i quali partendo dai tronchi principali dell'organo sembra che diviatamente si portino a ordire l'uovo dentro ad ognuno dei calici. Eguale oculatezza lo accompagna nella disamina delle arterie, le quali o somministrano gl'involucri al Feto, o ne fabbricano il tessuto delicatissimo, e gli vien fatto di vedere essere così le une che le altre operatrici perenni di secrezione fluida e solida, onde poi altre diramazioni serpeggiano, e in certa guisa rampollano, che pur altre via via ne vanno ingenerando.

Lunga cosa sarebbe, Ascoltatori, che io vi riferissi le avvertenze, le quali ei suggerisce sulle prenotate azioni secretorie. Mi basterà l'annunziarvele tali, che, a sentenza di profondi Scienziati, la fisiologia può andarne altiera. E preziosi estimansi del pari i pensieri di lui sulla condizione delle arterie dell'ovaja, sull'aura vitale, che urta, apre e mette in atto la facoltà produttrice inerente ai vasi, e sulla indole varia della facoltà medesima, la quale non dubita di chiamar portentosa. Pregio dell'opera è bensì, che io v'indichi il segno, a cui tende nell'applicazione della teorica, ed è quello di esplicare il fenomeno dei Mostri e dei Feti appellati volgarmente gravidi.

Certe distinzioni, che sommi uomini introdussero nelle cose, chiudono per suo avviso, maggior senno di quello che si pensi; avvegnachè risultino da scorto criterio, il quale non tanto si acqueta alle somiglianze, che gli esseri abbiano fra di loro, quanto alle differenze che passino fra gli esseri stessi, e che per solito s'involano all'occhio di un osservatore leggiero. Il nostro fisiologo richiamò quindi la distinzione, che l'immortale Haller fece dei Mostri in genere col partirli in accidentali e primigenj, e col sottoporre alla prima classe

i Feti semplici, scemi però di qualche membro, e alla classe seconda i Feti composti, o vadano questi congiunti, o siano sopraccarichi di membri non proprj. Le particolarità anatomiche riscontrate da alcuni Settori insigni, tra' quali il Prokaska e il Malacarne, nei Mostri composti, pongono in chiaro, giusta il sentimento del Fattori, incominciarsi la preternaturale concatenazion delle parti in sul primo ordito dell'embrione; il che lo conduce ad inferire, che l'insieme di quell' assembramento di parti mostruose appartenga in origine ad un solo uovo; e che in maniera non dissimile avvenir possa la formazione dei Feti annidatisi entro a' Feti.

Solamente ei ravvisa per impropria, e meritevole di essere sbandeggiata dalle scuole la denominazione di Feti gravidi. E veramente il credere che il Feto contenuto sia figliuolo del contenente, oltre ad essere una dottrina smentita dal fatto, il quale ci appresenta dei Mostri di feti maschi nati gravidi, non regge a veruna prova, di sorte che i tentativi e le ipotesi all'uopo fantasticate menano all'assurdo od all'inconcepibile. A lui sembra, che una probabilità maggiore conforti l'opinione, che il Feto continente sia fratello del contenuto. Infatti il nascere de' gemelli, cosa che non passò inosservata dal Bartolino, talora implicati all'esterno, talora all'interno, o con visceri comuni, si direbbe, che le desse argomento di certezza.

Comunque sia, l'ordine della Natura venne perturbato nella primigenia costituzione dei Mostri. Ma le cause, le quali cospirarono a tanto scompiglio, sono elleno riconoscibili? Si fanno elleno meno astruse col tenere, che l'embrione, anzi il germe esista perfetto prima del concepimento? Gravi sono le domande, e gravi risposte richieggono. Ritorna il Fattori alle proprie osservazioni, mercè le quali si convinse non essere l'embrione foggiato per intero nel suo nido naturale; tanto più, che il Feto, il quale include, non può, secondo lui, apparire se non se causa generante di parte a quello vicina, siccome è il Feto incluso. E quì vinca un istante l'amor

vostro per lui, Ascoltatori, se pregovi di nuovo a seguirlo in altre ricerche anatomiche, le quali vi diano lo scioglimento di un tema ribelle fino allora al cimento de' fisiologi.

In grazia del suo sistema Secretorio, per cui previde con bel lampo d' ingegno la Virtù rigermogliante, e come dicono riproduttiva colle succedentisi formazioni atte ad organare per via analoga le fisiche potenze degli esseri, vi spiegherà il come un semplice calice nell' ovaja addivenga il recettacolo di un germe composto quasi nel modo, onde ci viene veduto alcune fiate nelle ovaje de' volatili un doppio uovo pendere da un calice unico. Muove la singolarità del caso da quei pennelli, cui descrisse più sopra, l' officio de' quali è di fabbricare entro de' calici l' ordimento delle uova. Se i pennelli in copia, e quindi confusa e alterata, si dirigano verso di un solo calice, forse avverrà, che in luogo d' irretirlo lievemente, giusta il convenevole, riescano piuttosto a comprimerlo, e a soffocarlo. Ognuno si avvede, che moltiplicandosi in allora i pennelli a cagione dei rametti, cui gittano, essi verran travagliando in maggior numero che non occorra tessuti arteriosi e venosi, i quali nel lor reciproco aggrovigliarsi affolterannosi, dirò così, e si trammischieranno. Eppure debbono cotali tessuti di arterie e di vene figliare, quando che sia, i rudimenti del Feto. Ora quali mai diverranno cotesti rudimenti, ove misti e sconvolti siano que' tessuti, donde attendono il principio e la struttura? La formazione dei rudimenti del Feto non potrà sortire un effetto, il quale dissenta dalla causa; e perciò essendo mostruosi i tessuti, mostruosa tornerà eziandio la formazione dei rudimenti, e sino al segno, che in quel labirinto un feto arrivi a rendersi qualche volta ospite incomodo di altro feto.

Non mi è ignoto, che il Prokaska si attenne a diverse teoriche nello scrutinare il modo, col quale si generano i feti creduti gravidi. Ma lasciando, siccome è di ragione, ai Fisiologi il diritto di proferire sentenza intorno al merito di quel Notomista celeberrimo, io mi fo lecito di chiedere ai Fisio-

logi stessi, se le opinioni del Prokaska (14)(*), le quali non sortono in ciò dalla linea delle conghietture, abbiano a prevalere a fatti scorti con esame scrupoloso, a sperimenti reiterati, e ad illazioni, quanto spontanee, altrettanto circospette. Pel medesimo principio il Fattori non curò il tentativo dell' Housset, che ricorse alla superfetazione a scoprire il perchè rinvengasi un uovo munito di guscio entro ad altro uovo; e piuttosto si trattenne su quello, che ne disse il Vallisneri; e fu gloria per lui il trovare di che aggiugnere a ciò, che un tanto uomo asseriva sopra un soggetto, il quale, sebben vulgare, svegliò lo stupore nell' Harveo e nel Ruischio, pretese lunghe esperienze dal Reaumur, e minute osservazioni dal Vicq d'Azir e dal vivente Geoffroy-Saint-Hilaire dilucidatore finissimo delle Mostruosità.

Queste e simili altre investigazioni e controversie formano la sostanza e l' ornamento del celebre Trattato sui Feti detti gravidi. Le storie, che sul fenomeno ci raccolse dagli antichi e dai moderni, così nelle varie sorta dei bruti e degl' insetti, come nella specie umana, il manifestano ampiamente ottimo Filosofo, che segrega l' autentico dal supposto, e a niuna conseguenza diviene, quando questa non iscaturisca da giuste premesse e da fatti incontrastabili. Le Tavole annesse al Trattato mettono innanzi con evidenza la rarità del Feto da lui posseduto e con solerzia notomizzato: ed io non le ricorderei se nol facessi per mostrarvi come la squisitezza del gusto lo avesse portato ad erudire l' occhio e la mano sui lavori immortali dell' Hunter. Breve e insieme distinto apparisce il suo stile, schivo d' ogni lusso nel concetto e nella frase, arguto alle volte, grave per lo più e severo. Tutte le quali prerogative godo che venissero, non ha guari, confermate dall' Himly Professore nella Università di Gottinga in una sua Storia accuratissima del Feto nel Feto pubblicata in Annover; poichè afferma nella Prefazione, che quantunque lo

(*) Questa nota alquanto estesa trovasi infine del presente elogio.

Schurigio, il Prokaska, Federico Meckel, Capadose, Lachese ed Ollivier abbiano fatte osservazioni più o meno ingegnose sul fenomeno, il Fattori però si è quegli, che vi applicò con singolare diligenza, critica e perspicacia; e nel testo dell' opera, laddove fra i tanti pareri altrui riferisce il proprio, ripete con bel candore gli stessi encomj.

Così adoperava, o Ascoltatori, il Notomista e Fisiologo Modenese: così benemerito si rendeva della gloria italiana. Quella ragunanza di Sapienti, di che Milano illustravasi, ora Cesareo Instituto, lo ascrisse tra' suoi membri; e Pavia nudriva lusinga di possederlo per lungo tempo, quando ad un subito rivolgersi della rota della Fortuna a crollar venne l'imperial mole, che il terribil Guerriero d'Ajaccio avea sulla quasi vinta Europa innalzata. Sulle gelate sponde del Boristene, e sui campi dell'Elba il Genio Estense adorando la mano di Provvidenza, la quale attraverso di successi così strepitosi accennavagli vicino il di lui risorgimento, grato ricevette il preludio del suo trionfale ritorno in quell'Ausonia, che memorie cotanto chiare e antiche serbava e serberà di lui e per gesta magnanime, e per indomito valore e per patrocinio alle Scienze ed alle Arti in ogni opportunità e per ogni dove eccelso e munificentissimo. Alle care speranze accrebbe il cuor del Fattori i voti più ferventi, i quali certo non tardarono, oltre all' ardor delle brame, ad avverarsi. Il perchè non valse, che la Reggenza Cesarea del Regno Lombardo si affrettasse con privilegio grazioso a ritenerselo, e a lui significasse e di onorare con ciò il merito eminente, e di conservare a sè uno Scienziato, che tanto lustro apportava allo Studio Ticinese. Vinse in lui la carità della Patria, vinse l' affetto di suddito; e voi lo vedete accogliere l' invito del natural suo Principe, e, ricevutosi fra noi, rassegnare umile a piè del Trono l' offerta delle sue cure e de' suoi talenti.

Se trista del partir suo rimase Pavia, la nostra città nel ricuperarlo rinvenne di che aumentare la propria letizia. Perocchè, deposte le provinciali divise, ella esultava, che il ti-

tolo se le restituisse di città dominante di fioritissimi Stati; esultava, che lo splendore del soglio ne irradiasse la vedova Reggia, e più largamente esultava, che su di quello tra i lauri della Vittoria e gli ulivi della pace si assidesse l' erede e il vindice dell' Azziaca virtù, l'augusto Francesco IV. pel cui fausto auspicio ripristinavasi il di lei Archiginnasio, al quale i nomi del Fattori, del Ruffini, di Filippo Re, e di altri Capi illustri (15) ancor viventi ridonar doveano la passata celebrità. E questo sperimentò subito i frutti di sua sapienza e nella compilazione del Regolamento disciplinare e nell'ampliata suppellettile del Museo Anatomico sì per le parti sane, che per le morbose dell' uman corpo, e nel dottrinamento cattedratico, onde le speranze del Principe e dello Stato negli alunni con vigilanza e alacrità confortava.

Intanto lo splendido Ordine dei Padri di nostra città, apprezzatore delle esimie prerogative, con atto solenne il noverava fra coloro, che vengono dal merito nobilitati; e questa patria Accademia lo pregiava siccome uno de' più prestanti

(15) Uno di questi venne a mancare nel Maggio dell'anno corrente nella persona del ch. Ab. Giambattista Tomaselli di Modena, già Presidente della Facoltà Fisico-Matematica, e Professore emerito di Fisica sperimentale, nella qual cattedra egli era successo sin dall' anno 1800. al rinomato Cav. Venturi, di cui si fu uno dei più distinti allievi. Restò surrogato nella Presidenza della Facoltà dal ch. Sig. Tramontini Giuseppe, ornato di finissimo gusto nelle lettere e nelle arti belle, Professore di Architettura Didascalica teorica nella R. Università, ed uno dei XL. della Società Italiana; e nella Cattedra e nella Direzione del Gabinetto Fisico, ch'ebbe principio nel 1773. dopo il P. Domenico Troili della Compagnia di Gesù, dal P. Mariano Moreni dell' Ordine de' Minimi, miglioramento dal Venturi, e ampliazione da lui, da parecchi anni fu sostituito dal celebre Scienziato Ab. Prof. Liberato Baccelli, pur esso uno de' XL. e indefesso a procacciare con interessanti osservazioni, ed esperienze sue proprie (e coll'opera dell' egregio Meccanico Sig. Bertacchi Geminiano succeduto a tre Macchinisti Cappuccini, tra' quali va distinto Frate Agostino Arleri) lustro ulteriore e alla Scuola e al Gabinetto, che, per munificenza dell' ottimo Principe ora può riguardarsi come uno de' meglio corredati d'Italia.

collaboratori; mentre la Società Sebezia di Napoli intenta ad accelerare il progresso delle utili verità ad assenso unanime dichiaravalo Socio corrispondente per la classe delle Scienze naturali, e pari onore gli conferiva quel collegamento di Dotti, che colà s' intitola dal nome del Pontano. La testimonianza però più preziosa alla sua virtù gli venia dalla Italica Società delle Scienze, che sel volle a Segretario e ad uno de' proprii Sapienti. Il percorrere i Fasti che stanno registrati nei volumi di quella, non potea non accendere di trasporto vivissimo la sua mente; essendochè vi scorgeva adunati i tesori della Naturale Filosofia, e quanto descriva l'evidenza geometrica, congegni la meccanica industria, assuggetti a prova la fisica ragione, e quanto misuri l' ardimento astronomico, e di spazio travalichi l'Analisi calcolatrice; quanto insomma nipoti non degeneri con generosa cospirazione di forze indagarono, e con bel dono aggiunsero al patrimonio del sapere, perchè questa Italia non abbia a dirsi soltanto la terra delle classiche rimembranze, secondo che lo straniero ci rinfaccia, quando riceva da' figli suoi nuove palme, non meno delle vetuste, elette e preclare.

E voi vi aspettate, Uditori, che io vel mostri apparecchiato a decorare l'Italiana Società di qualche egregio lavoro, o ne tragga egli il soggetto dalla Scienza Anatomica, ovvero disegni, e il prometteva nel Trattato dei Feti, di estendere i suoi pensamenti sugli arcani della Generazione; ma l' acerba condizion dell' uomo solita a tramutar d'improvviso la speranza nel lutto, e sulla fronte del dotto l'edera vivace nel ferale cipresso, ah! sì la condizione acerba dell' uomo a me lo vieta, e quì mi sforza a rappresentarvi il non atteso spettacolo dell' immatura sua morte. Il giorno vigesimo nono di Luglio dell' anno diciannovesimo del nostro secolo annunziò che di Santo Fattori spirato nell' amplesso del Dio di pace (16) non rimanea fuorchè una fragile spoglia argomento

---

(16) Il Fattori morì di consunzion polmonare per replicata emoftisi. Nel primo

di affanno (17) ad una sposa adorata e ad una figlia virtuosa, di mestizia ai congiunti, agli amici, e di rammarico ai buoni. A me non avvien mai di arrestare il passo innanzi all' urna, che quel cenere chiude, e lo sguardo alle note, che ne lamentano la perdita, note le quali il (18) Ferruzzi dettò, e incider fece il pietoso cuore di chi per dottrina e bontà fu degno di succedere al trapassato amico nell'anatomico insegnamento, che tutto non mi senta commuovere. Laonde ricorrendovi adesso col pensiero parmi che in parte io disacerbi la rimembranza amara di sua partita così parlando alla studiosa Gioventù, e a quella specialmente che dietro la fidata

---

degli assalti del morbo non sì tosto ei rinvenne dall' abbattimento, che con labbro tremante, rivolto al fonte supremo d'ogni bontà, dettò il seguente sonetto, che gli piacque intitolare = Il Potere della Grazia divina in pericolo di morte =

Fece pietoso Iddio sanguigno rivo
Per le fauci sgorgar dall' imo petto;
E come giacqui immoto, e semivivo
Squarciò la benda al torbido intelletto.
All' improvvisa grazia, al lume vivo,
Onde tutto per me cangiò d' aspetto,
Pura Fe, certa Speme, Amor perfetto
Circondaron lo spirto fuggitivo.
Ei non partì: ma al ciel spinse un pensiero,
Che immemore di quanto il mondo serra,
In Dio pososssi, nè di là si parte.
S' erge così lo spirto al sommo Vero,
Disdegna questo carcere, e gran parte
Sembra goder di Paradiso in terra.

(17) La meritissima N. D. Signora Barbara Fattori ora Consorte del N. U. Signor Gaetano Rovighi Guardia Nobile d' Onore di S. A. R.

(18) Veggasi il Saggio d' Iscrizioni pubblicato dal ch. Ferruzzi col titolo = Michaelis Ferrucci Specimen Inscriptionum ec. Pisauri 1826. = dove si legge l' Iscrizione pel Fattori, la quale venne poi riprodotta da Monsignor Giuseppe Baraldi, di sempre acerba e onorata memoria, nel Tomo XI. pag. 382. delle Memorie di Religione, di Morale e di Letteratura; ed è la seguente colla correzione dell' anno della morte del Fattori, accaduta non nel 1823. ma nel 1819.

scorta di Professori (19) per fama celebratissimi viene iniziata nei misteri d' Epidauro.

Se l' aspetto di una tomba, da cui già l' Invidia ritira il suo strale rispettando le insegne di morte, sacra cosa appare ad ogni anima ancorchè barbara e straniera, per titoli ben maggiori sacra cosa a te sia l' aspetto di una tomba, che di

---

H . S . E
SANCTES . FATTORIVS . MEDICVS
NOBILITATE . MVTINENSI . OB . MERITA . DONATVS
EX . COLLEGIO . XXXX . SOPHORVM . AB . ACTIS . EIVSDEM
SODALIS . BENEFICIARIVS . INSTITVTI . ITALICI
QVEM . ANATOMES . DOCTOREM . EXIMIVM
ARCHIGYMNASIO . TICINENSI . AEGRE . CONCESSVM
LIBENS . PATRIA . RECEPIT
LITTERARVM . QVOQVE . STVDIIS . FLORENTEM
EDITA . OPERA . INSIGNEM . REDDIDERVNT
FECIT . ALFONSVS . BIGNARDIVS . MED.
DOCTOR . ARCHIGYMNASII . ATEST.
AMICO . ET . DECESSORI . CLARISSIMO
VITA . DEFVNCTO . IIII . KAL . AVG . A . M . DCCC . XIX.
QVVM . ESSET . ANNOR . L. M. VIII. DIER . XVI.

Non può commendarsi abbastanza, come il gentile e affettuoso animo del dottissimo Prof. Alfonso Bignardi altrove ricordato, così lo zelo e la cura di lui nel conservare e promuovere l' ampliazione del Gabinetto delle preparazioni anatomiche, Gabinetto, che venne già ristabilito dal Fattori dopo l' esimio Prof. Michele Araldi' Il Teatro anatomico fu costrutto sotto la direzione dell' immortale Scarpa, ed ebbe luogo il solenne suo aprimento nel 1776.

(19) Della Facoltà Medica è Presidente attuale il ch. Dott. Barani Bartolommeo, uno dei XL. della Società Italiana, Presidente benemerito ancora del Gabinetto di Storia naturale, che dopo i primordj avuti dalla grata memoria del Vescovo Stefano Fogliani, e l' ampio incremento di mineralogia ottenuto dall'animo generoso di S. A. R. l'Arciduca Massimiliano d' Este, coltivatore profondo e instancabile delle Scienze, delle quali è Mecenate splendidissimo, ora per larghezza dell' inclito Sovrano sorge dovizioso in vasto ed elegante locale della R. Università; ed insigne Professore di Chimica ed Istituzioni Farmaceutiche, nel quale insegnamento sottentrò al ch. Prof. Giuseppe Savani, come questi al celebre Roberto de Laugier primo autore nel 1773. del Laboratorio Chimico continuato dal Savani, e poi ristaurato con somma diligen-

loro presenza la Religione e la Patria fanno venerabile e cara. Ma prima che tu a quella ti accosti, prima che sopra tu vi deponga con affetto amoroso le ghirlande della letteraria apoteosi, renditi meritevole dell'alto officio. Apprendi quale sia la dignità della Scienza, a cui ti donasti, e conoscerai quale sia la dignità, che un giorno si aspetta da te. La tua

---

za e premura da lui, qualora specialmente sotto i benefici auspicj di Francesco IV. venne il Laboratorio colla scuola di Chimica trasferito dal luogo ove risedeva una volta l' Ospizio de' Pellegrini, nel Fabbricato dell'Università, e ridotto a forma più decorosa. Nella detta Facoltà Medica un sentimento di giusta stima vietami, che io taccia dei due Sigg. Dottori Emiliani Luigi di Bologna, e Goldoni Antonio di Modena, l'uno Professore di Clinica Medica, e Medicina Pratica, e l'altro di Materia Medica nella nostra Università, i quali hanno chiariti varj punti ardui ed importanti dell'arte salutare così nella parte teorica, che nella pratica con bellissimi Trattati. Rispetto al Prof. Emiliani sono a tenersi per tali l'Analisi delle proposizioni fondamentali della teoria medica di Brown, lavoro ch' ei pubblicò per consiglio dell' esimio Prof. Uttini di Bologna suo maestro, dove combattè vigorosamente pel primo la falsa dottrina Browniana sulla debolezza indiretta, e dove parlò della Riproducibilità della nostra macchina, proprietà in appresso illustrata dal Prof. Medici Fisiologo di Bologna; tre Dissertazioni, l' una risguardante la storia di un tifo petecchiale, l' altra le naturali e indeclinabili progressioni od aumenti delle malattie, la terza la Storia medica di un caso raro d'idrofobía, nelle quali Dissertazioni Egli fin d' allora si occupò a far conoscere, come essendo carattere esclusivo de' mali infiammatorj il crescere, malgrado di una cura rettissima, era questo un mezzo di segregare dal novero delle flemmassie tutti quei mali, in cui l' enunciato carattere non si scorgeva, venendo così a limitare d'assai la quantità dei morbi, che veramente appartengono all' infiammazione, contro a quanto sosteneasi dai troppo caldi seguaci delle moderne dottrine, oltre l' impegno, che in quelle Dissertazioni manifesta, e che sempre ha manifestato di spargere lumi sulle malattie contagiose e sulle epidemie in genere; i Risultamenti della Vaccinazione; la Dissertazione coronata di premio dalla Società Italiana delle Scienze sul tema proposto dalla stessa Società con programma 22. Luglio 1821., il Commentario della Flogosi, le Ricerche a stabilire le migliori indicazioni, e il più sicuro metodo curativo delle malattie infiammatorie, delle quali Ricerche si sta ora formando in Modena

Scienza cimenta l' uomo con tutte le forze, e quanto è sel conquide (20). Ella, degnata del proprio suo seggio dalla Storia Naturale, messa a parte di sue leggi motrici dalla Fisica, fornita di metodo dalla Filosofia, di esattezza dalle Matematiche, di sensibile anima dalla Morale, di espressivo carattere dall'eloquenza e dalle Arti, di erudizion dalle lingue, vien tratta per mano dell'Anatome entro i recessi dell'uman corpo, divide i trionfi della Fisiologia, e arbitra divenuta delle affezioni patologiche, degl' indizj semiotici, delle cure terapeutiche, del governo d' Igiene, non meno che dei rimedj della medica materia, depurati dalla Chimica, allestiti dalla Farmacia, accresciuti dalla Botanica ed offerti dalla Clinica, ella si appalesa la Confidente primaria della Natura e la sovrana Ministra della salute. Ben vedi niun' altra umana scienza per l' accordo armonico di relazioni sì ampie portare scolpiti sulla fronte al pari di lei gli eterni principii dell' ordine. Per la qual cosa ove tu dalla economia della macchina umana trapassi a quella del sociale convitto, e dal centro, che muove tutte le parti di essa macchina, ti rivolga al centro Motore dell'universo, sublimare potrai la tua contemplazione sino al Trono della Divinità per prestarle un razionabile ossequio, fermarla sugli augusti Rappresentanti di questa per compartir loro un sincero omaggio, arrestarla su di te stessa per comprendere i tuoi doveri. Tal luce di verità sfolgorò chiara e purissima

---

dai tipi del Sig. Vincenzi una seconda Edizione; le osservazioni sulla natura, e sul metodo preservativo della Rabbia, e le Osservazioni sul Cholera morbus, e sulle Epidemie in genere.

Quanto al Sig. Goldoni è sommamente a pregiarsi il Trattato della Infiammazione, nel quale con molta acutezza d' ingegno, e vigorìa di raziocinio si studia d'investigare gli elementi generanti la Flogosi, e ne li scuopre ne' due principj morbosi, *dinamico*, e *idraulico*, ch' esso con adatta proprietà chiama *fattori* della Flogosi, e dietro ai quali svolge egregiamente il carattere delle malattie infiammatorie.

(20) Vedi Cabanis Revolutions et Réforme de la Médecine Chap. IV. Paris 1804.

nei Berengarii, nei Falloppj, nei Magati, nei Torti e nei Ramazzini, e bella rifulse in colui, presso ai Mani del quale or tu devota ti accogli. Egli serbò intatto il deposito della medica Sapienza, e a serbarlo intatto contaminar nol volle con strane ipotesi, e con sistemi audaci, nè oscurarlo con massime istigatrici di novità perigliose. Chè anzi intrepido si levò contro il secolo incredulo e turbolento, e con Socratica ironia, e talvolta con aculeo Samosatense (21) in periodica pa-

(21) Si allude ai due Giornali, ch' ebbero gran voga negli anni 1797. 1798. e 1800, intitolati l' uno = Memorie di Morale, Politica e Letteratura = e l' altro = il Vaglio critico. = Nella loro compilazione diedesi a collega del Fattori il ch. Ab. Giovanni Moreali, Professore di Eloquenza e di Storia, prima nel Liceo, e poscia nella nostra Università, e che cessò di vivere nell'Agosto dell'anno 1822. Alla memoria di lui, che mi fu amorevole maestro, mi è dolce cosa il qui soggiungere i teneri versi, e la nota, che gli accompagna, di un altro già suo discepolo =

Vedi, mio cor, quel Sasso? Andiamvi: ei chiede
Qualche pietosa stilla. Ivi riposa
Quei, che all' incerte mie pupille apria
I Delfici recessi: O Giovinetti,
Mi suona ancor sua voce, o Giovinetti,
Se periglioso ardir voi sprona, e incita
La più bella a seguir fra l' arti belle.
Fuggite infidi esempi, e non v' abbagli
Foga di vani suoni, e di parole
Romoreggianti, e d' involuti sensi!
Nati in classica Terra, ah non vi prenda
Di barbarici voli incauta voglia!
Italia, o madre di scïenze ed arti,
Madre de' grandi ingegni, e prediletta
Terra dal Cielo, i figli tuoi richiama
Alle fonti latine. Oh qual gl' invade
Di Celtica, e Teutonica maniera
Folle desio! Non ebber quì la cuna
Quelle unich' alme, che ne' duri tempi
Di rugginosi secoli, squarciaro
D' Ignoranza la benda, e all' Orbe intero
Rediviva mostrâr l' idea del Bello?

gina il punse, il corresse, o almen condannollo al disprezzo dei posteri. Ora t'innoltra, o eletta Gioventù, e al culto Letterato, all'Anatomico e Fisiologo insigne e al Suddito religioso e leale tributa il promesso officio. Ripiena tu dell' entusiasmo, che t' inspira la sua virtù, senti la fiamma dell'emulazione e il desiderio di segnalarti: t' appressa a quella tomba, la spargi di una lagrima pia, interrogane il silenzio; e certo più della debil mia voce troverai eloquente il silenzio di quella tomba.

Qual v' ha Città, qual villa, o tetto umile
Dall' Alpe Rezia insino al Mar Sicano,
Che del nome d' un Grande non s' onori?
O Italia, i tuoi tesor sì poco estimi,
Che il Gallo astuto te gli usurpa, e intanto
Al fango anéli di Parigi, e credi
Che oro portino ognor l' acque di Senna!
Tal parlava Egli, e dal facondo labbro
Muta pendea la Gioventù, che in petto
Calde volgeva di valor faville.

Il Prof. Giovanni Moreali levò di sè buona fama, sì in qualità di Poeta, quale lo provano non poche Odi, e più di quelle, alcuni Sermoni sparsi di Venosino sale, e di Attico lepore, quanto in quella di Prosatore, quale ce lo offre principalmente, fra le altre opere sue, il vivace Elogio del divino Correggio. Ottimo poi fu nell' arte, che a tutti non è concessa, di scuotere le menti de' Giovanetti, ed animarli nell' ardua carriera delle Lettere.

Dal Carme del N. U. Dott. Cesare Galvani, Guardia Nobile d'Onore di S. A. R. ec. alla memoria degl' illustri Modenesi mancati alla patria nell'anno 1822. Modena 1823.

(*) L'amicizia del ch. Sig. Prof. Gio. Bianchi mi fu cortese all' uopo di parecchi squarci da lui tradotti dal tedesco della Memoria del Prokaska anteriore di un anno alla pubblicazione dell' Opuscolo del Fattori, i quali mi pregio di trasportar qui per intero.

« Nel Fascicolo IV. Vol. 2. degli Annali Medici Austriaci. — Vienna 1814. dove trovasi una Memoria del Prof. Prokaska sul *Feto gravido*, l'Autore di tale Memoria dopo di avere esposti diversi fatti in proposito a darne una Teorica, così continua a pag. 91. e seg. = Se il Fenomeno singolare di Feti nati gravidi, in ambedue i sessi, sembra vie più oscurare le idee da noi avutesi finora intorno alla Generazione dell' uomo, merita tanto di più la fatica d' indagare le cause di tale fenomeno, e di rintracciare la legge naturale della Generazione in questo medesimo deviamento. Dalle ricerche de' Moderni intorno alla Elettricità noi siamo stati informati sopra una legge di natura, che domina incessantemente nei corpi e tra i corpi, giusta il grado e la diversità di loro eterogeneità, ed è una forza divisa in due, la quale nel continuo di lei sforzo alla riunione ci rappresenta la natura in una infinita varietà di prodotti. Secondo questa legge generale sono richiesti anche per la generazione di un nuovo individuo di qualunque specie animale o vegetabile due materie diverse, vale a dire, l'una materia, che dal maschio è fornita, l' altra, che, in contrapposto alla prima, è somministrata dalla femmina; e ciò tanto nel caso che i sessi siano diversi in due differenti individui, come alloraquando siano i sessi visibilmente od invisibilmente uniti in un solo. Nel collegamento di quelle materie, differenti a tenor del sesso, insorge l' influenza del calore, della umidità e dell' aria, e, secondo le leggi Galvaniche, un processo vitale proprio modificato, mediante il quale si forma un novello individuo di uguale spezie, di uguale fabbrica e di uguali particolarità. Se il novello individuo devia nella formazione da' suoi genitori, non degenera però del tutto in un' altra specie; che anzi mantiene, malgrado qualsiasi abnormità, il carattere proprio della specie, come eziandio le Produzioni mostruose sopraddescritte lo hanno conservato. La formazione abnorme del nuovo individuo dipende in parte da una mischiatura viziata delle materie generative di ambidue i sessi, e in parte dalla inflnenza pur viziata delle potenze o cose esteriori necessarie al mantenimento del processo vitale. Non è quindi neppur verosimile, che quelle produzioni mostruose fossero dapprincipio un feto ben formato, e che poi soltanto per effetto di nocevole influenza venissero inguisa deformate e sconvolte, che molte parti si trovassero annichilite, ed altre parti fossero sfigurate e gettate fra loro alla rinfusa; ma piuttosto è supponibile, che queste produzioni abbiano avuto fin dalla loro origine la disposizione o la tendenza a siffatta formazion viziosa, la quale poi è divenuta maggiore sotto l' impero delle viziate esterne influenze. Le cagioni di uno sconcerto sì violento di un feto ben formato dovrebbero anche irreparabilmente annientarne la vita; poichè non solo verrebbe impedito al feto l'ulteriore incremento, ma tutto quanto il feto verrebbe a distruggersi colla putrefazione, come

veggiamo nei bambini, i quali, dove siano morti, e siano trattenuti più a lungo nel corpo della madre, sciolgonsi per putrefazione fino alle ossa in una marcia fetente. Che la formazione tanto normale quanto abnorme del Feto possa ricevere le richieste influenze non solamente nell' utero, ma ben anche in altre parti del corpo, ce lo dimostra la concezione fuori dell' utero, la quale ha luogo qualche volta nelle Tube falloppiane, altra volta nelle ovaje, e talora persino in altro luogo della cavità abdominale; atteso che è noto dietro a frequenti esperienze, che in tutti questi luoghi sviluppansi de' Feti tanto ben formati che mostruosi, e possono arrivare alla loro ordinaria grandezza; benchè però a motivo della impossibilità di un parto ordinario, periscano insieme alla madre, quando la natura della madre non sia così felice da liberarsi de' putridi avanzi del morto bambino mediante un ascesso al basso ventre, ovvero negli intestini, e quindi col mezzo dell' ano.

Che anche i Feti umani nascosti nei tre maschj e nelle due femmine siansi prodotti dal mescuglio delle materie generative de' loro comuni genitori, ciò non va soggetto a dubbio; perchè non può aver luogo la formazione delle materie generative fecondanti in un corpo tenero ed immaturo, e perchè dal concorso del solo maschio oppure da quello della sola femmina nessun feto umano può prodursi, e quindi si richiede la cooperazione d' ambedue. Da questa osservazione noi rileviamo eziandio, che le mescolate materie generative d' ambedue i Genitori possono svolgersi in un feto umano come nel corpo maschile così nel corpo femmineo, stantechè le altre influenze del calore, degli umori e dell' aria, necessarie allo sviluppamento del Feto, le può fornire tanto il corpo del maschio quanto il corpo della femmina, siccome pel germoglio di un seme vegetabile è indifferente il suolo, sia questo di terra, di sabbia, di zolfo polverizzato, di limatura di piombo, o di un altro corpo insolubile nell' acqua, purchè non manchi di calore, di acqua e di aria.

Il più difficile però potrebbe essere il determinare, come le mischiate materie generative; ossia il Germe pel secondo Feto, abbiano potuto aprirsi il varco nel primo. I Genitori hanno eglino somministrati i germi per ambedue i Feti nello stesso atto del loro congresso, così che l' uno in qualche modo sia penetrato nell'altro, ed in esso siasi rinchiuso, come talora incontrasi un picciol limone imprigionato dentro un più grande? Oppure sopravvenne il Germe pel secondo Feto soltanto in seguito, e s' introdusse nel primo Feto già formato? Nel primo caso dovrebbe dimostrarsi il come ed il perchè lo sviluppo del Feto interno resti sospeso per un certo tempo, e solo dopo la nascita del Feto esterno si metta in piena attività. La causa di ciò potrebbe rinvenirsi nella mancanza dell' ossigeno. Egli è noto, che l'aria atmosferica è necessaria al mantenimento del processo vitale, siccome pure del processo Galvanico nella Colonna Voltaica, principalmente in forza della di lei dose di ossigeno, e che ambedue i processi si estinguono in un' altra aria non respirabile; dal che si conclude essere indispensabile la presenza di questo principio al mantenimento della vita. Solamente potrebbe esso apparire necessario più o meno, giusta

il diverso grado, e la diversa maniera della vita. Il Feto rinchiuso nel corpo materno, che non trovasi in un rapporto immediato coll' aria, e che nutresi e vive puramente per gli umori della madre, deve dunque ricevere l' ossigeno necessario alla propria vita insiem cogli umori già ossigenati della madre. Che nel Feto circoli solo un sangue venoso di color rosso scuro, ciò non è una prova che il Feto manchi affatto di ossigeno, e ch' esso viva senza ossigeno. Da questo può semplicemente argomentarsi, che la vita di lui è capace di sussistere con una dose minore del medesimo principio, e che dopo la nascita nello sviluppo ulteriore si richiede un sangue più ossigenato.

Se però vi sia nel tessuto del cuore un vizio valevole ad impedire una più copiosa ossigenazione del sangue, e l'uniforme di lui distribuimento nel corpo, comincia il bambino dopo la nascita ad essere travagliato dalla malattia *bleu*; malattia, colla quale esso non supera gli anni dell' infanzia. Ogni vita germogliante richiede un' influenza assai moderata delle cose esteriori; e quindi anche dell' ossigeno. Così il seme vegetabile germogliante vuol essere difeso dalla forte azione dell' aria e della luce solare, finchè la pianta ricevuto abbia un certo grado di sviluppo a poter sostenere il libero influsso di quelle potenze; così il puro gas ossigeno torna dannoso agli animali già nati e adulti, e persino è mortifero, e se la vita loro il tollera, avviene solamente quando si trovi in una proporzione coll' azoto : : 27 : 73. A tenore di questi principj dobbiamo, per mio avviso, giudicare ancora noi dello sviluppo per qualche tempo arrestato del Feto interno rinchiuso nel Feto esterno; vale a dire, che se il Feto esterno viva colla tenue quantità di ossigeno, cui riceve cogli umori della madre, e consuma nella massima parte per la propria vita, il Feto interno ne assorba tanto di meno, poichè esso non può derivare l'ossigeno e gli umori al proprio sostentamento, se non se immediatamente dal Feto esterno. Il perchè ne pare, che la vita e lo sviluppo di lui quasi vengano ad arrestarsi, sino a tanto che il Feto esterno dopo la sua nascita incominci col proprio sangue ad ossigenarsi per via più immediata col mezzo del respiro; ond' è che poi anche il Feto interno riceve una porzione maggiore dello stesso principio vivificante, e porge un più rapido impulso allo sviluppo di se medesimo. Con ciò cammina concorde il caso della nostra Fanciulla, e quello di Gio. Hare, quantunque nel caso di Bissieu il tumore si manifestasse soltanto nel decimoterzo anno di sua età dopo un accesso febbrile, e nel maschio in Wels prendesse le mosse nel quarto anno; poichè ignorasi quale ostacolo nel Bissieu impedisse così a lungo l' incremento del Feto interno, ostacolo che sembra essere stato rimosso dall' accesso febbrile. ══

A pag. 97. e segg. cerca poi di provare, che effettivamente il sangue nel respiro raccoglie dall' aria una certa quantità di ossigeno. Indi a pag. 100. e segg. continuando il ragionamento sulla origine del Feto gravido, così si esprime.

══ Nel secondo caso, in cui un congresso successivo abbia fornito il Germe pel Feto interno, sarebbe da chiarirsi, come il germe posteriore e tardivo potesse farsi

strada al primo Feto, dopo che il primo Feto era in parte formato. Che per avventura ciò fosse per avverarsi, intantochè le mescolate materie generative penetrassero nell' utero, e da questo per la placenta e pel funicolo ombelicale nella cavità dell' addomine del primo Feto, e riuscissero ad annidarsi sotto lo stomaco od in qualche altro sito per l'ordimento del secondo Feto, ella è cosa, che ben sembra andar soggetta a non poche difficoltà. Non è raro, a dir vero, che de' Gemelli vengano al mondo in diversa foggia aderenti; e che un Feto, ben formato nel resto, porti strettamente a sè congiunto il basso ventre o la testa di un secondo Feto, oppure un intiero secondo Feto parimenti ben formato. Ma questi casi sono ben differenti da quello, che di sopra ho descritto, in cui un Feto è del tutto imprigionato dentro l' altro: mentre quì il Feto interno ha il suo proprio sacco, le sue proprie membrane, e l'acqua sua propria; costituisce in somma un ovo proprio, e non isvolgesi contemporaneamente e nella stessa proporzione del Feto esterno, poichè esso Feto interno non riceve la sua sussistenza immediatamente dalla madre, ma bensì dal Feto esterno. Per l'opposto i Gemelli fra loro aderenti costituiscono un ovo comune, sono circondati dalle stesse membrane e dalle stesse acque, traggono il loro nutrimento immediate dalla madre, e sovente pel medesimo cordone ombilicale, e, rappresentando in certo modo un corpo comune, sono anche in pari tempo sviluppati. Quantunque alla produzione del Feto siano richieste le materie prolifiche d'ambedue i Genitori, ciò per altro non può succedere dove rinvengansi puramente de' capegli o dei denti a parte dentro a certi tumori. Que' capegli o denti ponno facilmente crearsi dalla sola viziata mescolanza delle parti solide e liquide, come nascono i vermi viscerali ed altre morbose vegetazioni con leggi uguali. Del rimanente io voglio abbandonare l' ulteriore schiarimento di questo oggetto ad altri, a' quali si appresenteranno in maggior copia consimili osservazioni.»

Fin quì la nota comunicatami dal Sig. Prof. Bianchi. Ben si vede nella riferita teorica del Prokaska, che il celebre Autore fra le tante ipotesi, alle quali parecchi si attennero per ispiegare il fenomeno in quistione, amò di appigliarsi a quella della promiscuità dei semi, attemperata però da non pochi influssi, ch' ei va rinvangando nel calorico, nella umidezza, nell'aria e persino nel Galvanismo. Laonde avvisa poter essere verisimile, che la formazione irregolare di un individuo derivi così dalla pravità delle materie generanti, come da quanto potessero infondervi circostanze interne ed esterne; non facendogli caso, che in un Feto umano femmineo o maschile, germini un secondo feto, purchè a tale germoglio somministrino campo opportuno le influenze prenotate. Il Fattori col rispondere ai partigiani del Deusingio sostenitore nel Secolo XVII. della promiscuità dei semi, rispose eziandio al Prokaska, avendo mostrato nell' Opuscolo de' Feti detti gravidi, che una tale ipotesi per poco non risuscita nell' effetto, che se ne attende, le viete, e tante volte derise idee di affinità e di forze plastiche. A renderla inoltre più vaga ed incerta parmi, che concorra il gratuito asserto del Prokaska sulla creduta efficacia di affastellate influenze; attesochè in tal modo si produce un' ipotesi, che per divenire idonea a chiarire altri

fenomeni secondarj ed analogi col fenomeno principale ha bisogno pur essa di altre ipotesi, che la puntellino. La ragione poi, ch' egli dà nel primo dei due casi da lui supposti, dell' arrestarsi per un determinato tempo lo sviluppo del feto contenuto, e del successivo suo svolgersi dopo la nascita del feto contenente, attribuendone cioè la causa all'ossigeno, che dapprincipio manca, ed in appresso è presente al feticino interno, siffatta ragione, dico, quantunque non vada priva di acume e di verisimiglianza, non tende però a sciogliere il nodo della controversia, che è di conoscere come avvenga il feto nel feto, non quale sia il mezzo, per cui si sospenda o si acceleri lo sviluppo del feto nel feto. Se piuttosto per dar luce al fenomeno ci occorresse d'immaginare, che la materia prolifica e commista porgesse per avventura in un primo congresso copia sì abbondevole d' aura vitale, che ne avessero a rampollare, diremo così, due feti, i quali, giusta la maggiore quantità di alimento, che l' uno possedesse sull' altro, e quindi giusta la maggior forza dell' una ad attrarre l' altro, si compenetrassero in guisa, che il più grande rinserrasse nel proprio carcere il più piccolo; oppure, che per l'esuberanza dello stimolo maschile il primo germe giugnesse a fecondare il secondo germe acclusovi in modo concentrico, il Fattori nell' un caso non ammette simili fantasticate attrazioni, e nell' altro caso dichiara contro i seguaci della evoluzione che il primo germe non può comunicar la fisica esistenza al secondo, in quanto che nella specie umana l' individuo non è adatto a ciò se non se poco dopo i tre lustri nel nostro clima, e qualora il primo embrione fosse femmineo, si protesta di non saper comprendere come l' utero si trovi in quell'epoca compiuto, e se pure compiuto, come poi sia suscettibile di venire incitato a figliazione. E comecchè ei voglia da taluni aver ricorso ad un argomento di analogia preso dai gorgolioni e monoculi, i quali si propagano dopo il primo accoppiamento per più generazioni succedentisi senza l' ulteriore opera dei due sessi, col quale argomento bramerebbero di manifestare come l' energia di un solo germe fecondato possa essere così poderosa da penetrare attraverso a mille altri germi, e tutti via via scuoterli e svilupparli: nulla di meno il Fattori non accorda, che si supponga il passaggio e l' attività dell' umor radicale nella serie delle ova senza accertarsi almeno del progressivo concentrico andamento delle ova stesse; certezza, cui niuno riuscì ad ottenere, e senza assicurarsi di più che l' animale intero intero si celi in ciascun uovo, altra ipotesi, che a lui sembra soverchiare il credibile.

Per ciò che il Prokaska afferma dell' altro caso da sè ideato, vale a dire per quale maniera in un congresso più tardo un germe posteriore si adoperasse a riparare dentro il primo germe, non si può commendare abbastanza la circospezion dell' Autore, che giudica il caso medesimo soggetto a molte difficoltà. Nè già vuolsi bandire la teorica della Superfetazione in quanto che sia noto che l' utero nel tempo della gravidanza si chiuda, e quindi non possa aver luogo quello, che il Prokaska suppone. L' utero, parlando a rigore, non vuolsi intendere in allora serrato ermeticamente, ma sì costretto o compresso soltanto nella sua bocca, e perciò suscettibile

di venire da successivo urto del maschio un tal po' riaperto. Il perchè fa al caso il citare il quinto della Sezione quinta degli Aforismi d' Ippocrate, dove giacciono le seguenti parole == Ὁκόσαι ἐν γαστρὶ ἔχουσι τουτέων τὸ στόμα τῶν ὑστερέων συμμέμυκεν == le quali suonano letteralmente == a quante in ventre portano, la bocca dell'utero si costrinse == ossia poi che alle donne incinte rimane compressa la bocca uterina. Nè diversamente interpretò il verbo συμμύω (composto dalla particella σὺν *con* e dal verbo semplice μύω *stringo*, *premo*, onde *costringo* e *comprimo*) Teofilo Protospatario Commentatore degli aforismi, asserendo che Ippocrate adoperò συμμύειν invece di στενοῦσθαι stringere fortemente. Il quale costringimento o compressione fece poi dire ad Erofilo, creduto il primo degl'illustratori degli aforismi, che dal principio del concepimento le labbra estreme dell' utero così vengano a combaciarsi, che non ammettano neppure la punta di una spilla. Tanto attesta Galeno nel libro terzo del Trattato delle facoltà naturali citato dal Fucsio nella sua traduzione latina degli Aforismi. Basilea 1544. Del resto, che gli antichi, riflette il detto Fucsio, abbiano ritenuta possibile la Superfetazione, la quale non è verisimile che avvenga in un solo congresso, ma in un posteriore, come indica il suo nome επικύησις, in grazia di cui attraverso alle dischiuse labbra dell'utero penetri benchè di rado la viril genitura, è cosa che non solo comprovò Ippocrate, o chi si fosse che sotto il suo nome pubblicò il libro *de Superfoetatione*, ma eziandio Aristotele, che nel lib. 4. della Generazione degli animali lasciò scritto. == Si jam aucto conceptu coitus adhibetur, superfoetari quidem potest, sed raro: quoniam uterus magna ex parte ad partum usque comprimitur. == E Plinio il Vecchio nel libro settimo della Storia Naturale avvalora la teorica con esempj dedotti dalle memorie dei Medici, dicendo. == Praeter mulierem pauca animalia novere coitum gravida: unum quidem aut alterum superfoetat. Extat in monumentis etiam medicorum, et quibus talia consectari curae fuit, uno abortu XII. puerperia egesta. Sed ubi paululum temporis inter duos conceptus intercessit, uterque est perfectus: ut in Hercule et Iphicle ejus fratre apparuit: et in ea, quae gemino partu alterum marito similem, alterum adultero genuit... et in alia, quae unum justo partu, quinque mensium alterum edidit: rursus in alia, quae septem mensium edito puerperio, insecutis mensibus geminos enixa est. == Ma per addurre un' autorità, che pei tempi e i progressi della sana filosofia non possa accagionarsi di esagerazione e di credulità, odasi come il Vallisneri nella parte 2. Cap. 17. §. 15. della sua Storia della Generazione discorra della Superfetazione nell'atto, che cerca di manifestare il come avvenga. == Anche le Superfetazioni a meraviglia si spiegano, mentre, quantunque nel tempo della pregnezza si chiuda l'utero, può però accadere, che maturandosi allora altre uova, e lussureggiando la donna nell' atto della union col marito, di nuovo alcun poco si allarghino le parti, e tanto almeno, che possano ammettere infra le membrane interne dell' utero, e le esterne dell' embrione quell' aura sottilissima, che dicemmo volar in alto e portarsi all' ovaja. Non è guari, che un Cavaliere mio amico mi scrisse, che una Dama di Castello maritata

in Firenze ha partorito tre figliuoli, uno li 13 di Giugno, l' altro li 24 dello stesso mese, e l' altro li 10 di Luglio, e che que' savj Medici hanno concordemente stabilito essere Superfetazioni, che da altro l' origine loro trarre non possono, che da uova, uno dopo l' altro, nello spazio dei detti giorni, fecondato. = Nel qual tratto del Vallisneri stimo inutile l' avvertire di non prendere l' aura sottilissima, che vola in alto e si porta all' ovaja, come una semplice volatile odorosa emanazione del seme; poichè lo Spallanzani ha veduto con iterati cimenti essere del tutto necessario il contatto immediato dello sperma sull'ovo della femmina. E il Vallisneri al proposito, oltre di avere mostrato in più luoghi della sua Storia quanto l'utero sia assorbente e famelico dell' umore maschile, espone propriamente che cosa intenda per quell' aura prolifica nella stessa Parte 2. Cap. 10. = Che sia poi tutta la paniosa e grossa sostanza del liquor genitale alla generazion necessaria, io non lo credo, sì per i casi narrati dal Graaf, e da altri, sì perchè basta quella porzion più sottile e spiritosa alla fecondazione dell' uovo, pensando, che il resto serva non solamente di veicolo e di freno, acciocchè prima del tempo non voli, ma ancora, come di fermento all'utero per prepararlo, eccitarlo e disporlo al facile ricevimento dell'ospite venturo. =

Ho voluto diffondermi un tal poco su questo punto per meglio giustificare il Fattori se nella spiegazion del fenomeno del Feto nel Feto preterì dalla teorica della Superfetazione. Ognuno comprende con lui, che troppe cose si debbono supporre, nè certo le più comode a concepirsi, per trarne plausibile costrutto. Secondo il Prokaska conviene immaginare che le miste materie fecondatrici giunganò all'utero; il che concesso, per le cose sopraddette, conviene poscia ideare, che le riferite materie serpeggino per la placenta, indi pel funicolo ombelicale, di là si versino nella cavità dell' addome del Feto, donde passino nello stomaco, o in altra parte di esso Feto, ed ivi, riposando del cammino fatto, fermino stanza e faccian nido per ordirvi a bell'agio un altro Feto. Ha ben ragione il Prokaska medesimo se dichiara tali supposizioni soggette a molte difficoltà. Nè io mi so chi volesse subito contentarsi della franchezza di Abramo Capadose, il quale ammettendo per sicuro quello, che l'avveduto Prokaska accennò come dubbioso, nella sua Dissertazione *de foetu intra foetum* 1818. citata dall' Himly (Geschichte ecc. ossia Storia del Feto nel Feto di E. A. G. Himly, in 4.° Hannover 1831. pag. 96.) stabilisce che abbia avuto luogo la Superfetazione dopo che la genitrice del feto continente ebbe già da parecchi giorni concepito. Ciò posto senza il minimo ostacolo, ecco, egli dice, l'ovolo sopravvegnente aderire con facilità all' altro; all' aderenza ecco unirsi una certa pressione; dalla pressione ecco spuntare la flogosi, la quale operando ecco perforarsi le membrane. Nè questo basta: continua l' aggravamento della pressura, che fa l' ovolo, già s'interna nel feto, si avvolge negli involucri di esso, ed eccolo più e più sempre congiugnersi e attaccarsi alle parti interne dell' ovo continente. = Postquam mater illius foetus, qui alium continet, aliquot jam dies conceperit, superfoetationem locum habuisse statuimus. Hoc posito, ovulum superveniens alteri facile adhaerere potuit; ex adhaesione, accedente quadam

pressione, inflammatio exorta fuerit et dein membranarum perforatio; nunc, pressione adhuc continuante, ovulum internum jam velamentis foetus primae conceptionis inclusum magis magisque partibus in ovo contentis admovebitur. ==

Nel fenomeno del Feto nel Feto, fenomeno attinente alla classe dei Mostri, il Fattori osservò e sostenne tutto quanto essere l' effetto dello sviluppo preternaturale di un solo novo; mentre per l' opposto nella Superfetazione tutto quanto è l' effetto dello sviluppo successivo di più uova. E pare che ciò non isfuggisse, almeno in parte, alla sagacità del celebre Medico e Anatomico Giovanni Maria Lancisio, il quale, richiesto nel 1687. dal Mulebaucher del suo parere intorno ad un mostro bicorporeo avente un solo cuore, rispose in generale che i Mostri hanno probabilmente origine, a suo giudizio, da un solo uovo. == Accipe vero, così dice, quae cum in gemellis, tum in monstris ipse diligenter observando, atque attente cogitando huc usque pro viribus fuerim assecutus. Judicium de gemellis illud habendum puto, ut quoties iidem duplici gaudent secundina, una cum distinctis umbilicalibus funiculis, tunc illos ex binis foecundatis ovis, sed non eodem tempore, aut eodem ex ovario in uterum delapsis ortum habuisse credam. Cum itidem umbilicalia vasa distincta, et secundinae per rimam solummodo divisae cernuntur, nudaque sed duplex tunica amnios foetum a foetu separat, atque sejungit, tunc suspicor duo ova uno, eodemque tempore in uterum devoluta fuisse, eidemque uteri parti prius quam corion adolesceret, affixa coaluisse. Quoties postremo mutuo se tangunt foetus, nullo membranarum interjecto repagulo (ut in narrata per te Historia contigit) verosimile mihi quidem videtur non duo simul ova ex ovariis decidisse, ac postea intra uterum mutuo adhaesisse (etenim interfuisset intra utrumque foetum saltem amnios, tunica scilicet interior, et cuique ovo propria) sed duplicem cicatriculam *uno*, *eodemque in ovo* concurrisse, vel si allatam seminalium verminum hypothesim persequi velimus, duos vermiculos *intra unum ovum* exceptos fuisse, atque istiusmodi *monstris* originem extitisse. Hoc clare evincunt exempla ovorum gallinacei generis duobus cum vitellis, totidemque foecundatis cicatriculis editorum, ex quibus postea incubatis monstrosi pulli bicipites, quadrupedes, et juncto etiam pectore bicordes solent erumpere. == Veggasi la Storia della Generazione del Vallisneri, in fondo alla quale sta registrata la lettera del Lancisio.

L' opinione del Lancisio accostavasi maggiormente al segno, che non quella del Bartolino, la quale coll' esempio appunto dei Gemelli aderenti si sforzava di spiegare il caso mostruoso del Feto nel Feto. Ma prescindendo dalle differenze saviamente notate dal Prokaska fra il caso del Feto nel Feto e il caso dei Gemelli aderenti, il Fattori non mancò di noverare nel suo Opuscolo pag. 18. 19. e 40. i presupposti, i quali sarebbero indispensabili per sorreggere l' opinione del Bartolino. Questi pensava, che l' uno dei Gemelli nel suo primordio gelatinoso aprisse spontaneo il seno per accoglervi l' altro compagno, oppure che l' uno appoggiandosi all' altro avvenisse che l' uno penetrasse nell' addome dell' altro quasi a modo di compressione per

dovervi poi restare vivente prigioniero dopo che il Feto contenente avesse rimarginata l' ampia ferita propria. Converrebbe dunque supporre per necessità che l' uno dei due gemelli fosse assai minore dell' altro, se l'uno dovesse tutto intero annidarsi nel solo addome del suo ospite. E quanto minore ancora non converrebbe supporlo, se tutto intero non solo, ma colle sue secondine dovesse mai contenersi nell' utero dell' altro Feto, il qual utero è la minima parte dell'addome? Oltrechè l' addome e l' utero insieme si sarebbero poi di nuovo risanati? E questo utero potrebbe in soli nove mesi, e sempre in istato di gravidanza, perfezionare se stesso e nutrire un feto contenuto, e farsi atto al partorire, quando vi si richiedono da ben quattordici anni? E poi considerando i due prodotti primordiali della concezione gemella, i due feti cioè interno ed esterno, sarebbe egli l' utero, parte invisibilissima dell' uno dei feti, capace di tutto l' altro feto intero? Di più ancora, se mai dapprincipio l'uno dei due feti non fosse stato inchiuso nell'altro, ma l'uno semplicemente apposto all' altro, come poi si sarebbe aperto l' utero a riceverlo, e, ricevuto che lo avesse, come poi si sarebbe consolidato trattenendolo, e sempre senza danno di sua struttura, e sempre adattatissimo alle funzioni d' utero adulto e gravido? Queste sono le difficoltà, per le quali il Fattori dubitò della opinione del Bartolino, benchè la scorgesse seguita da molti, e in particolare dal Sig. Bettoli Medico Parmigiano, a cui fece rimprovero d' inurbanità per essersi sollecitato ad annunziare, senza averlo visto, il feto gravido da esso lui posseduto, nel Giornale della Società Medico-chirurgica di Parma Vol. X. Num. 2. 1811. e di plagio per avere esposta come sua l' opinione del Bartolino con silenzio vergognoso del di lei autore.

Ritenuto pertanto, che tutto il composto del Feto nel Feto appartenga in origine ad un solo uovo, il Fattori fissò unicamente le sue ricerche sul calice delle uova tenendo per avventura innanzi a sè un luogo d' oro dell' immortal Vallisneri, che quì mi è forza distesamente riportare. = In questo calice sta tutto l' ultimo artifizio della generazione, in questo, come nel grano di una pianta tutto il segreto della futura pianta; ma, Dio buono! con così fina e minutissima maestría, che si stancano gli occhi e le mani per iscoprirlo e quando sovente ci crediamo d' averlo scoperto, noi dolenti! ci fugge, e siamo sforzati tornar da capo per ritrovarlo. Io sono persuaso, che l' uovo, o l' invoglio continente il feto, sia nel centro di questo calice; io benissimo veggo, che qui la macchinetta si genera o si sviluppa, e matura, e che per le trombe in grembo all' utero discende: io pure ottimamente veggo, che senza quello non si dà generazione, nè fecondazione nell' ovaja; ma con tutte queste vedute, che sono infallibili, io non veggo con quella chiarezza che desidero, l'uovo spuntar dal calice, attaccato al calice, cresciuto, spiccato, e dal medesimo uscente. E pure io sono sicuro, arcisicuro, che colà vi è questo lavoro, perchè io, e tanti di me più saggi e più prodi osservatori, l' abbiamo veduto uscito; ma uscito con tal segretezza, e mirabile industria della gelosa Natura, che nè nella bocca della papilla, nè nel tubo, che mette foce in essa, nè in quella linfa, che tutto annaffia, nè pri-

ma, che in quella nuotasse, nè dal suo gambo nel misterioso calice pendente, come maturo frutto, l' ho mai potuto vedere con tal franchezza, che io giurassi d' averlo sicuramente veduto..... Il solo Malpighi, che io sappia, il solo Littre, il Sig. Verney, e forse pochi altri con molta confidenza asseriscono d' aver vedute le uova nel calice: il primo due uova in una Vacca, il secondo un uovo col Feto ancor dentro il calice in una donna, con altre uova pure e dentro e fuor dell' ovaja, ed il terzo parimenti dentro il calice ne vide. Io non ho coraggio di contraddire ad uomini sì grandi, e di una fede piena degnissimi, e nè posso, nè voglio negar loro, che non abbiano veduto tutto ciò, che hanno consegnato alla memoria de' posteri, ma solo invidio la lor fortuna, e della mia mi lamento e rimbrotto, perchè non mi ha fatto mai vedere con evidente chiarezza questo tanto sospirato fenomeno.... Non ostante questa difficoltà, o quest' ultimo da me o da altri amici non mai veduto fenomeno, che sarebbe quello (se fosse più facile a farsi vedere) che darebbe l'ultima mano, e tutto il lume a questo sistema, incontrastabile e dimostrato rendendolo, non ostante, dico, questa difficoltà di scoprire attaccato al suo calice, o in altro sito dentro il medesimo, o nella papilla l' uovo, io sono persuaso, che vi sia, o almeno un non so che di analogo all' uovo, ma così limpido, così trasparentissimo, tenerissimo e delicato, che non si renda soggetto alla rozzezza della nostra vista, nè della nostra mano, o che per quanto gentilmente si maneggi e si tocchi, quando è là dentro, subito si rompa, spappoli, e si dilegui, e sotto apparenza di limpida linfa apparisca. Quando poi entra nella tromba, subito visibile si renda, perchè le sue membrane alquanto si addensino, e riflettano la luce, o imbevendosi di sughi più grossetti, o in un batter d' occhio, affatto come maturando, ed alquanto ingrossando, si manifesti. Quante cose vi sono, che per la loro diafaneitade non veggiamo, per la grossezza della nostra vista, e perchè in far vedere questa sorta di corpi lucidi e trasparenti nè Microscopio, nè Lente alcuna ci ajuta? Molti ancora sono così piccoli, che, se non aggrottiamo ben bene le ciglia, ci fuggono, e molti, anche grossetti, se non si movessero, nè meno da noi veduti sarebbono, quantunque veri, reali e organici corpi, come i vermi dell' aceto, del seme, dell'acqua e simili, de' quali nel Trattato de' vermicelli del seme già parlammo. Essendo adunque le uova, o cose analoghe alle uova, nel suo follicolo picciolissime, trasparentissime, e sè non moventi, non è meraviglia, se divisar non si possano, se alquanto non ingrossino le loro memberane, e non si rendano qualche poco opache, come accade, quando sono nelle trombe discese, ovvero, quando per qualche accidente restano impaniate, o imprigionate nella loro nicchia, in cui allora possono farsi palesi. ==

Queste parole del sommo uomo avvertivano ad un tempo e dove si dovessero dirigere le indagini, e sin dove spingere le cautele affine di riuscirvi con frutto. Quindi il Fattori, il quale avea già quasi per aforismo compendiate nel suo Opuscolo le opinioni maggiormente ricevute sulla Generazione, studiossi con libertà accademica di unire insieme e di modificare l' opinione antica della Epigenesi, o formazion

parziale e successiva del Feto, e l'opinione moderna della Preesistenza de' germi nelle ovaje, nel rivolgere i suoi pensieri a scrutinare come sino dal primo ordirsi dell'embrione potesse aver luogo in un solo uovo la preternaturale disposizione e concatenazion delle parti. Niuno, ch'io mi sappia, espose con modo più preciso ed evidente tutto il magistero della Epigenesi, che si facesse, con versi cotanto magnificati dal Varchi per testimonianza del Biagioli, quel Divino, che ben a ragione meritò le fatiche degl' ingegni più culti dell' età nostra, tra' quali mi è caro nominare il ch. Prof. Marc' Antonio Parenti Accademico della Crusca, e lume ed ornamento della nostra Università. Dante nel Canto vigesimo quinto del Purgatorio così riepiloga ciò che della Epigenesi dettarono gli antichi, e in particolare Galeno nel suo Trattato περὶ Κυουμενων διαπλάσεως ═

Sangue perfetto, che mai non si beve
  Dall' assetate vene, e si rimane
  Quasi alimento che di mensa leve,
Prende nel cuore a tutte membra umane
  Virtute informativa, come quello
  Ch' a farsi quelle per le vene vàne.
Ancor, digesto, scende ov' è più bello
  Tacer che dire; e quindi poscia geme
  Sovr' altrui sangue in natural vasello.
Ivi s' accoglie l' uno e l' altro insieme,
  L' un disposto a patire, e l' altro a fare,
  Per lo perfetto luogo onde si preme;
E, giunto lui, comincia ad operare,
  Coagulando prima, e poi avviva
  Ciò che per sua materia fe' constare.
Anima fatta la virtute attiva,
  Qual d' una pianta, in tanto differente,
  Che quest' è 'n via, e quella è già a riva,
Tanto ovra poi, che già si muove e sente,
  Come fungo marino; ed indi imprende
  Ad organar le posse ond' è semente.
Or si spiega, figliuolo, or si distende
  La virtù ch' è dal cuor del generante,
  Dove natura a tutte membra intende. ═

Or il Fattori, come nel sistema della preesistenza dei germi non ammette, per le cose, che diremo in appresso, che le parti del Feto esistano tutte dapprincipio nell' uovo, così nel sistema della Epigenesi non si ferma nè sul cuore o *punctum saliens*, che divien visibile pel primo, nè sulla spina dorsale: ma si spinge più addentro coll' analisi, e si fissa sull' efficacia produttiva di due sorta di arterie, quali

sono le arterie dell' ovaja , il cui officio si è di abbozzare il Feto, e le arterie del Feto stesso, che debbono perfezionare il Feto abbozzato. Per conseguenza il Fattori andò più oltre, che non facessero altri valorosi Anatomisti e Fisiologi, nella qualità della disamina dell' embrione, e più oltre quindi del rinomato Gio: Federico Mekel, il quale in una sua dottissima Memoria registrata nel Giornale, che serve di supplemento al Dizionario delle Scienze Mediche Tom. 2. Parigi 1818. col titolo == Considerations anatomiques et physiologiques sur les pièces osseuses, qui enveloppent les parties centrales du système nerveux, et sur leurs annexes == e nella quale unitamente al Kerkring, e al Nesbitt onora di menzione il Fattori parlando al §. 5. num. 2. dell' osso Occipito-sfenoidale, si limita a discoprire il modo, veramente mirabile, con cui l'embrione umano riducesi alla pura spina del dorso; ond' è che il cranio, l' ingraticolamento delle coste, gli arti superiori e inferiori non altro poi sono, che produzioni dello svolgimento e della modificazion delle vertebre. E quì mi sia lecito l' esprimere di faccia, dirò così, la teorica del Fattori, che solo di profilo potei accennare nell' Elogio. Che il Feto nel Feto abbia a chiamarsi una mostruosità, non vi sarà chi lo nieghi; come neppure, che nella sua qualità di Feto composto non appartenga alla classe distinta dall' Haller delle mostruosità primigenie, che tali cioè appajono nel loro primitivo formarsi. Or bene: l' attenta considerazione alle particolarità, le quali segnano il carattere dei Mostri composti primigenj, conducono necessariamente ad inferire, che l' origine loro provenga d*a un solo uovo*, siccome sospettò il Lancisio. Che altro infatti significano due arterie aorte, le quali spuntano e diramansi da un solo cuore? due teste, che vengono annaffiate dal sangue di quattro carotidi, le quali metton radice in una sola aorta? due tronchi di due midolli spinali discendenti da un solo cervello? Che significano due canali intestinali riappiccatisi poi in un solo intestino retto, e che un solo stomaco riconoscono a comune centro? o viceversa due stomachi, che metton foce in un solo canale intestinale? Qualche arto soprannumerario non è fornito dalle arterie succlavia e radiale? Eguali anomalie non si riscontrano nei nervi? una sola trachea non è animata alle volte da quattro polmoni? una sola vescichetta non presta il serbatojo a due fegati? una sola vagina non apre l' adito a fecondare due uteri? Questi sono fatti, non supposizioni. Che ne deduce pertanto il Fattori? Ne deduce, che in una maniera analoga succeda l' assembramento del Feto nel Feto, ossia, che il Feto contenente e il Feto contenuto siano tessuti così e così disposti entro un uovo nell' ovaja materna, e che per conseguenza la formazion loro sia realmente primigenia. Resta a vedere quali conghietture possano guidare allo scoprimento delle cause, le quali abbiano nella formazion primigenia dei mostri turbato in guise cotanto bizzarre l' ordine della natura. Il Fattori, continuando a battere la via regia dei fatti, fa soggetto di seria meditazione le arterie. Queste non si allungano forse, e non le vedi quasi pullulare, e via via ramificarsi successivamente? Egli osserva le lupie, e le scorge salire a grandezza straordinaria; osserva le carni, e le mira diventar fungose; osserva le pseudo-

membrane, che vanno tessendosi, le ulceri, che riempiono il vano di lor cavità; nè questo solo, ma osserva di più che parti intere tanto molli quanto dure si rigenerano; nè gli sfuggono i Gamberi, le Salamandre, le Lumache e i Lombrichi, i quali sanno ripristinare le parti sceme o smarrite; e perchè non se gli obbiettino gli animali a sangue caldo, nomina ancor questi come idonei a riprodurre le lor membra, e persino l' uomo, riportando la testimonianza del Monteggia, che vide rifatta gran parte della mandibola inferiore co' suoi nuovi germi dei denti. Tutto ciò, che vuol dire? Non altro se non che *vi ha una funzione comune e universale a tutti indistintamente gli organi di qualsivoglia specie vivente.* Una siffatta funzione generale è quella che il Fattori appellò giudiziosamente *Secrezione*, per la quale intese la separazione o composizione de' varj elementi, che ciascun organo ritiene in se stesso; elementi, che servono e al proprio accrescimento del volume e alla propria riparazione delle perdite. Una tale Secrezione non si limita al separamento de' fluidi, ma si estende a quello pure dei solidi, e ciò per mezzo dei vasi specialmente arteriosi, ne' quali il Fattori non lascia di far notare le varie affezioni, a cui sono sottoposti; di che si derivano le diversità delle separazioni, e le diversità innoltre dei prodotti delle separazioni medesime. Egli è un fatto, e non una ipotesi immaginaria, che le arterie, quantunque non siano per se stesse le precipue parti, le quali costituiscono i solidi, nulla ostante posseggono una attività poderosa nel carattere specifico di organi secretorj in parecchi solidi. Di tanto è sufficiente prova ciò che addiviene nelle ossa. Ma, più che nelle ossa, l' energía delle arterie si appalesa nella struttura dei denti, dietro a questi due riguardi, 1.° se attendasi alla vescichetta, che, innanzi ad ogni altra, va coperta di copiosissime ramificazioni arteriose; 2.° se attendasi a qualche recente porzion di mandibola, nella quale nuovi denti s' ingenerarono. Premesse queste osservazioni positive, ossia di fatto, il Fattori si accinge a spiegare la formazione così regolare, che abnorme del Feto, non esitando ad ascriverla per la massima parte all' operosità delle arterie. E poichè egli era veneratore grandissimo dell' antichità non ignorava al certo quello che Galeno nel libro primo del Trattato intorno allo Sperma, istituendo bellissimo confronto fra gli sviluppi e della pianta e del Feto, avea pronunciato sulla efficacia espansiva delle arterie. La quale autorità torna tanto più quì acconcia a preferenza delle altre di antichi Maestri, quanto che Galeno sentì molto innanzi nell' anatomia delle vene e delle arterie; di che fanno ampia fede il Trattato Περὶ Φλεβῶν καὶ Α᾿ρτηριῶν, e quello soprattutto ammirato dall' Haller *Εἰ κατὰ φύσιν ἐν ἀρτηρίαις αἷμα περιέχεται*, nel quale provò contro Erasistrato essere le arterie non già vasi pneumatici, ma sanguigni. Eccone il passo col testo e colla traduzione latina del Cornaro, tal quale si legge nella Edizione Greca e Latina delle Opere d'Ippocrate e di Galeno fatta dal Chartier, Parigi 1679. == *Οἷα μὲν γὰρ εἰς τὰ κάτω τε καὶ κατὰ τῆς γῆς ἐστιν ἡ ῥίζωσις τοῖς φυτοῖς, τοιαύτη τοῖς κυουμένοις ἡ εἰς τὴν μήτραν ἔμφυσις τῶν κατὰ τὸ χορίον ἀρτηριῶν τε καὶ φλεβῶν. ὁποῖα δ᾿ ἄνω τὸ πρέμνον ἐν τοῖς φυτοῖς, τοιαῦται τοῖς ἐμβρύοις αἱ ἀπὸ τῶν τριῶν ἀρχῶν ἐκφύσεις. αὖθις*

δ᾽ὥσπερ τὰ φυτὰ διττὴν ἐκ τῶν σπερμάτων ἔχει τὴν ἔκφυσιν, ἄνω μὲν προάγοντα τὸ πρέ-
μνον τε καὶ τοὺς πτόρθους, ἄχρι τῶν ἐσχάτων ἐργάζεται βλαςῶν, εἰς δὲ τὸ κάτω κατασ-
χίζοντα τὴν ῥίζωσιν· οὕτω καὶ τοῖς ἐμβρύοις πολυσχιδεῖς εἰσι τῶν ἀρτηριῶν τε καὶ φλε-
βῶν, ὡς πρέμνων μὲν, εἰ ὅλον τὸ κυόμενον, ὡς ῥιζῶν δὲ εἰς τὴν μήτραν τελευτῶσαι. ταῦ-
τά τοι καὶ μεμψαίμην ἂν Αριςοτέλει μέμψιν δικαίαν, οὐ μόνον ὅτι παρεῖδεν ἃ μὴ ἐχρῆν
αὐτὸν παριδεῖν, ἀλλὰ καὶ τῶν ἑαυτοῦ δογμάτων ἐπιλέληςαι, καὶ τὰ τῆς φύσεως ἔργα δια-
φόρως ἐξηγεῖται, κατά τε φυτὰ, καὶ τὰ ζῶα. βλέπων οὖν ἐν ἅπασι τοῖς φυτοῖς τὸ σπέρμα
τῆς δημιουργικῆς ἀρχῆς οὐδὲν ἧττον ἐν ἑαυτῷ τὴν ὑλικὴν περιέχον, ἐπὶ τῶν ζώων ἀφαι-
ρεῖται τὴν ἑτέραν αὐτῶν. καίτοι τοῦτο ἤρκει μόνον ἀνδρὶ περὶ φύσιν δεινῷ τὴν χρείαν τῆς
γονῆς ἐνδείξασθαι. εἰ γὰρ οὐκ ἄλλαις μὲν δυνάμεσιν ἡ φύσις τοῦ σπέρματος ἐργάζεται τὸ
φυτὸν, ἄλλαις δὲ τὸ ζῶον, ἐξ ὧν ἐν φυτοῖς ὁρᾷς ἐπὶ τὰ ζῶα μετατίθει. τὴν αὐτὴν γὰρ
ἀναλογίαν εὑρήσεις ἐν ἀμφοῖν· δεῖται τὸ τοῦ φυτοῦ σπέρμα γῆς, ἵν᾽ ἐξ αὐτῆς τρέφηταί τε
καὶ αὐξάνηται, δεῖται καὶ τὸ ἡμέτερον σπέρμα μήτρας, ἕνεκα τῶν αὐτῶν. ῥίζας ἑαυτῷ
γεννᾷ τὸ φυτὸν, αἷς ἕλξει τὴν τροφὴν ἐκ τῆς γῆς, καὶ τὸ Χορίον ἀγγεῖα τὰς ῥίζας τῶν
ἐμβρύων. ἀποφύει τε ςέλεχος ἀφ᾽ ἑαυτοῦ τὸ σπέρμα, καὶ ἀπ᾽ ἐκείνου κλάδους, εἶτ᾽ ἄλλους
ἐπὶ ἄλλοις αὖθις κλῶνας κατασχιζομένους, εἶτ᾽ ἐκείνους αὖθις εἰς ἄλλους, καὶ τοῦτο μὴ πα-
ύεται γενόμενον, ἄχρι τῶν ἐσχάτων βλαςῶν. ὁρᾷς κἀνταῦθα καὶ τὰ μὲν ςελέχη τρία καθ᾽
ἑκάςην ἀρχὴν ἀορτὴν, καὶ κοίλην φλέβα, καὶ νωτιαῖον. αὖθις δ᾽ἀπὸ τούτων ἀποφύσεις πολλὰς
οἷόν περ κλάδους εἰς ἄλλους αὖθις ἑαυτῶν ἐλάττους κλῶνας κατασχιζομένους, εἶτ᾽ ἐκείνους
αὖθις εἰς ἄλλους, καὶ τοῦτο μὴ παυόμενον ἄχρι τῶν ἐσχάτων ἀποβλαςημάτων. == Qualis
enim est radicatio plantis deorsum et infra terram, talis est foetibus insitio arteria-
rum et venarum chorii in uterum. Qualis vero sursum vergens truncus in plantis,
tales sunt in foetibus a tribus principiis exortus. Rursus, quemadmodum plantae du-
plicem ex seminibus habent exortum, sursum quidem truncum et ramos usque ad
extrema germina producentes, deorsum verò radicationem distribuentes: sic et in foe-
tibus multifidae sunt arteriae et venae, velut trunci quidem in totum foetum, ve-
lut radices vero in uterum desinentes. Quapropter justa accusatione Aristotelem ac-
cusaverim, non solum quod neglexerit quae negligere ipsum non conveniebat,
sed et quod sui ipsius dogmatum oblitus est, et naturae opera diverse exponit circa
plantas et circa animalia. Videns itaque in omnibus plantis semen non minus ma-
teriale, quam opifex seu efficiens principium in se habere, in animalibus alterum au-
fert, quamquam hoc solum sufficiebat viro circa naturam admirando geniturae uti-
litatem ostendere. Si enim natura seminis non aliis viribus producit plantam, aliis
animal, ea quae in plantis vides ad animalia transfer; eandem enim proportionem in
utrisque reperies. Indiget namque plantae semen terra, ut ex ipsa nutriatur et au-
gescat; indiget et nostrum semen utero ob easdem causas. Radices sibi ipsi generat
planta, quibus trahat alimentum ex terra: chorium itidem vasa foetuum radices. Pro-
ducit truncum a se ipso semen, et ab illo ramos, deinde alios rursus in alios ramu-
los discissos, et postea illos rursus in alios, atque id usque ad extrema germina
fieri non cessat: idipsum etiam hîc vides, truncos quidem tres juxta unumquodque

principium singulos, utpote arteriam aortam, venam cavam, et medullam spinalem. Rursus autem ex his multos exortus vel ramos, in alios rursum minores ramulos dissectos, deinde illos rursus in alios, atque hoc itidem fieri non cessat usque ad extrema germina = Prego i miei lettori a voler ponderare in tutte le parti, di che va composto questo luogo importantissimo, la facoltà delle arterie a riprodursi ed a ramificarsi; facoltà, che punto non differisce dalla virtù germinativa di una pianta; ed a fermarsi in particolare su quella parte, dove Galeno asserisce, che nella guisa, colla quale dalle semenze ottengono le piante un doppio germinamento, che produce al di sopra e il tronco e le braccia, via via operando sino alle estreme diramazioni, e che al disotto poi distribuisce la radicazione, mercè cui le piante stesse s'abbarbicano al suolo; anche nei feti v' abbiano arterie e vene, le quali in molti rampolli si fendono e si spartono, come tronchi occupando l' intero Feto, e come radici terminando nell'utero, a cui s'attengono. Le cognizioni anatomiche di que' tempi essendo, come ognuno sa, limitate alle dissezioni degli animali, ed a ciò, che potesse risultare dalle ferite, piaghe e tumori delle persone, non permetteano, che si potesse acquistare una precisa e particolareggiata idea dell' utero, e de' suoi annessi, sui quali i moderni fecero prove mirabilissime d' ingegno; ond' è che le osservazioni di Galeno intorno alle arterie non vanno sotto questo rapporto molto innanzi. Il che però non toglie che le dette osservazioni non acchiudano in loro stesse un indizio prezioso dell' efficacia de' vasi arteriosi in quanto concerna la struttura del feto. Tale indizio si rende anche maggiore se consultansi altri luoghi del primo libro dello Sperma, e massime le seguenti parole = *τὴν φυτικὴν δ' ἀρχὴν ἁπάντων ἔχει πρώτην δημιουργοῦσαν, οὐκ ἐξ αἵματος, ἀλλ' ἐξ αὐτοῦ τοῦ σπέρματος, ἀρτηρίαν, καὶ φλέβα, καὶ νεῦρον, ὀστοῦν τε, καὶ ὑμένα* = Principium autem plantaticium omnium primum habet, quod non ex sanguine, sed ex ipso semine *arteriam* et venam, et nervum, os item et membranam producit. = Da queste parole, che la buona critica ci vieta di credere disposte così all' azzardo, e non piuttosto secondo quella scrupolosa attenzione ai fatti, ch'era tutta propria di Galeno, ambizioso giustamente di essere perciò chiamato Ippocratico, da queste parole, dico, v' ha ragione di argomentare non solo essere le arterie prodotte, secondo lui, dalla sostanza del seme, ma di più esser le prime a svilupparsi: la qual cosa è confermata dal medesimo Galeno nel libro *de formatione foetus* dicendo colla versione del Cornaro = *Arterias* et venas necesse est *primas* omnium ex seminis substantia generatas esse. =

Il Fattori pertanto giovandosi degl' indizj degli antichi e degli scovrimenti dei moderni entra nel forte della spiegazion del fenomeno stabilendo questi due principj. 1.° Il Feto è formato dapprima dall' azione delle arterie dell' ovaja per adombrarne l' abbozzo. 2.° Il Feto è formato inseguito dall'azione delle arterie del feto abbozzato per ricevere il suo perfezionamento. Rispetto alle arterie dell'ovaja ecco le osservazioni del Fattori. 1.ª L' ovaja è un organo composto di ova, e tale si riscontra in qualunque animale. 2.ª Non è per questo però che le dette ova si veg-

gano di figura uniforme in tutti i soggetti: le ova si manifestano con varia figura ne' varj soggetti. 3.ª È certo che ogni ovicino gode di un suo nido particolare, nel quale stassi riparato. 4.ª Questo nido, o ricettacolo che dir si voglia d'ogni uovo, per l'uffizio e configurazione sua tenente ad una boccia o bottoncino di fiore, è quello che si dice calice. 5.ª Un sottil filamento stassi aderente al calice, e sostenta l'uovo. 6.ª Il filamento lega quindi l'uovo al calice, e per somiglianza al picciuolo de' fiori è detto peduncolo. 7.ª Non credasi che il calice e il peduncolo tengano un eguale aspetto di volume e di figura: per l'uno e per l'altra variano come variano le uova. 8.ª Non in tutti gli animali è dato l'osservare il peduncolo; in alcuni manca: e in allora vedesi la convessità dell'uovo combaciare precisamente colla concavità del calice. 9.ª La sostanza del calice è attraversata e pressochè irretita da vasi sanguigni, specialmente arteriosi. 10.ª Pennelli o fascetti di vasi sanguigni si gittano fuori dai principali tronchi spermatici. 11.ª È cosa notevole che questi pennelli agguagliano nel numero i calici dell'ovaja: quanti sono i calici, tanti sono i pennelli. 12.ª Gittati che siansi fuori dai tronchi spermatici, i pennelli non fermano il loro corso, ma con operosa attività si prolungano a tessere finamente dentro il calice l'orditura dell'uovo. Riguardo alle arterie del Feto, queste vengono accompagnate dalle seguenti considerazioni. 1.ª Le arterie appartenenti al Feto debbono, quanto al lavoro, a cui si prestano, distinguersi in due specie. 2.ª Altre di queste arterie travagliano intorno agl'invogli del Feto, ed altre travagliano intorno al corpo del feto stesso. 3.ª Merita attenzione la particolarità, che le arterie degl' invogli o involucri sono continuate, unite e formanti un solo tutto colle arterie del calice. 4.ª Dalle arterie dei detti involucri si genera immediatamente il rudimento della placenta e del funicolo ombilicale. 5.ª Richiede pure attenzione l'altra particolarità, che le arterie degl' involucri, dopo aver prodotto il rudimento indicato, proseguono a diramarsi, e a dare origine alle arterie della seconda specie, a quelle cioè, che dispongonsi a travagliare pel corpo del Feto. 6.ª Ne viene di conseguenza che le arterie sì della prima che della seconda specie sono di lor natura operatrici, e operatrici incessanti. 7.ª Tanto è ciò vero che l'osservazione costante li dichiara organi secretorj non meno di fluidi, che di solidi. 8.ª Da ultimo i fluidi ed i solidi, che per via secretoria se ne disgregano, somministrano campo a novelle diramazioni, e queste sopraggiunte diramazioni pur nuovi fluidi e nuovi solidi vengono a mano a mano ingenerando.

Le sin quì esposte operazioni delle arterie così dell'ovaja, che del Feto col dimostrarsi le une successive alle altre ne' diversi separamenti, che van producendo, manifestano in modo evidente una generale forza di Secrezione. Questo è un punto incontrastabile. Ma siffatte operazioni sono uniformi o variabili nel loro processo? Diverse sono le proporzioni, diversi i tempi e diverso il concorso delle circostanze, in cui accadono. In tutti gli animali non può dirsi che sia prefisso uno stesso stessissimo limite all'azione dell'ovaja. In alcuni animali l'uovo rimane aderente al

peduncolo od al calice sino a tanto che l' accoppiamento del maschio e della femmina lo scuota e lo distacchi; mentre per l' opposto in altri animali un previo fecondo congresso non è a ciò necessario. Avvertasi ancora di non confondere tra di loro le condizioni delle arterie dell' ovaja e del feto. Le arterie dell'ovaja hanno una condizione men costante di quella delle arterie del feto: ma le arterie del feto, le arterie cioè destinate a lavorarne gl' involucri ed il corpo, generalmente rimangonsi torpide e inerti non essendo capaci di operare per se stesse. Allora solo sentonsi incitate ad agire quando la linfa genitale del maschio le stimoli, e tutta vi spanda sopra l' energica influenza: allora solo spiegando un' attività prodigiosa si mettono a tessere con germogli ognora crescenti e rigogliosi la custodia e la macchina del Feto. Contento il Fattori di ravvisare nello sperma uno stimolo, che inoltre sia idoneo ad instigare *variamente* i vasi arteriosi, ond' è che variata pure ne derivi l' azione de' vasi stessi, per il che si faccia luogo a differenze infinite nei prodotti di essi vasi: contento ancora di scorgervi una efficacia tale da comunicare ai nuovi prodotti per molte generazioni la facoltà produttrice inerente ai vasi, o perchè al tocco dello sperma i primi e succedentisi prodotti si trovino in grazia di quello forniti di un' attività incredibile confinante per così dire con una vigoria vegetativa, o perchè le particelle dello sperma vengano portate in giro, e per nulla attutite passino dall' una generazione all' altra; intanto che in qualsiasi specie di animali dall'epoca di lor creazione sino a' dì nostri siasi perpetuata e si perpetui per l' avvenire una concatenazione non mai interrotta di pullulativi rampolli, sì però che da individuo a individuo siasi continuata e si continui ad un tempo una indeficiente caducità; contento, io dico, di questi dati non si occupa saviamente delle cause, per le quali sì energico è il seme, ben sapendo quanto sia stato grande, ed esser possa eziandio nell' età venture intorno ad esse l' ondeggiare delle opinioni de' Naturalisti. Nulla ostante ciò che riguardo alla genesi del corpo umano pubblicò quel sommo Anatomico di Torino, il Rolando, nella sua magnifica orazione impressa colà nel 1817. col titolo = Humani corporis fabricae ac functionum analysis adumbrata = e con due Tavole sinottiche annesse, dichiarate poi in successiva appendice, conferma e distende anzi a maggiore ampiezza i pensieri del Fattori. Poichè, quantunque il Rolando facciasi a sostenere, che la formazion primigenia degli animali non si deggia spiegare nè per mezzo della Epigenesi nè per quello della Palingenesia, e conchiuda colle mirabili parole = quà (formatione) melius scrutata statuere licet componi ac instrui hominem systemate *cellulo-vasculoso* a matre, *nervoso* a patre, *anima* a Deo = nulla di meno ammettendo, come accenna nell' Orazione, e con mille prove dimostra nell'Appendice, essere preesistente nella madre la tela cellulosa, a' cui filamenti nell' atto della fecondazione sopravvengono ad immischiarsi e quasi ad intrecciarsi i filamenti della tela nervosa somministrata dal padre, egli fa ben conoscere, che tutto, tutto affatto, rispetto alla madre, nella formazion del feto ripeter si debbe dalla facoltà produttrice inerente ai vasi, a svegliar la quale servono poi d' incentivo le molecole della

nervea materia componenti lo sperma. Per lo che nell' articolo 2.° della Sezione 1.ª dell' Appendice, nel quale ragiona degli apparecchj inservienti alla struttura dell' uman corpo, ai §§. 5. 6. attribuisce ai vasi le operazioni di maggiore momento, e l' esclusivo officio e di assistere al delineamento dei primi abbozzi degli esseri viventi sì naturali, che mostruosi, e di far nascere gradatamente i loro ulteriori sviluppi. == Absque cellulosa substantia, ac vasculosa structura nulla, licet simplicissima, in vivente operatio concipi potest, et omnium simplicissima est quae *vasculorum* ope perficitur, et qua *unice* gaudent *inchoatae naturae*, quae caeteris efformandis molitionibus, functionibus exercendis inservit, et existentiam praebet. Gradatim magis complicata haec redduntur organa, quibus humores in circuitum adiguntur, ac in homine cor, arteriae, capillaria vasa, ac venae ab aliis distinctum, ac per se existens efformant systema, *vasculosum* dictum, specificis gaudens functionibus, ac vitiis subjectum. Primigenio dicto systemate unice conflata *naturalia*, et *monstruosa* etiam corpora existunt, crescunt, quoad sic sunt constituta, ut non deficiant nutrientia fluida, quibus ad motum sollicitantur. ==

Ed io mi compiaccio, che non siano discordi dagli esposti principj del Fattori e del Rolando le osservazioni di un mio carissimo Amico, e assai devoto alla memoria del primo, il Sig. Don Matteo Gozzi, Socio ordinario dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, e già Ripetitore Onorario di Logica e di Morale nel Ducale Collegio de' Nobili. Dopo di essersi negli anni scorsi occupato di varj oggetti di Fisiologia vegetabile e di Fisica animale coll' avere scoperta, innanzi ad ogn' altro, nella Chara trasparente del Vaillant, esaminata da Bonaventura Corti, la circolazione ascendente e discendente del fluido in un solo tubo senza verun setto, che divida la lunghezza del tubo stesso; coll' aver rinvenute quattro specie di Chare indigene prive di scorza, una delle quali singolare e sconosciuta a' Botanici; e coll' aver fatte belle osservazioni sulla Larva tricode di una Effimera, e sul Bruco roditor della canapa; delle quali cose si ha contezza dai Giornali di Fisica di Parigi e di Pavia dell' anno 1818. e dal rapporto delle proprie adunanze pubblicato nel 1820. dalla nominata Accademia nel Messaggiere Modenese; si è trattenuto in appresso sulla storia della *Galeruca ulmi*, che portò tanta ruina fra noi all' olmo; sull' insetto limatore del frumento facendo dei tentativi sul luogo preciso dove costui deponga le ova, per trovare il modo di pure spegnerlo nel suo germe; sulle mostruosità di certe piante, e principalmente sulla spica femminea della *Zea mais*, i cui germi vedeansi tramutati in altrettante fogliucce portanti gli stimmi; e sullo sviluppo delle ovaje della pulce (pulex irritans). Le microscopiche esperienze da lui eseguite sull' ultimo dei riferiti oggetti, che già s' ebbe le considerazioni di Aristotele e del Vallisneri, lo chiarirono dello stato, in che si trovano le ovaje della pulce prima dell' accoppiamento col maschio, stato cioè d' inerte immobilità, senza che vi appaja verun movimento interno di liquori; e della modificazione, che le ovaje subito provano dopo l' atto fecondatore; poichè le vide animate da un movimento, il quale assumeva mol-

tiplici fasi, mediante appunto il giro, e le funzioni dei liquori medesimi. Tenendo dietro alle quali funzioni da lui notate su d'altri insetti e in ispecie sulle ova trasparenti della Piralide del bruco devastatore delle Canapaje, funzioni tutte che indicavano occultarsi nell' organo della femmina una virtù di sviluppo e di riproduzione, che soltanto rendeasi aperta e operosa dopo di essersi unito coll' organo del maschio, venne indotto a credere, che già preesistessero nei due sessi, siano animali, siano vegetabili, degli *organi produttori* dotati immediatamente dalla mano creatrice di Dio della facoltà di *procreare*, vale a dire di creare *mediatamente*, ossia per mezzo del contatto loro, un nuovo essere capace pur esso di procreare all' età conveniente.

Del resto tanto più si rende plausibile la riserbatezza del Fattori di non aprire il suo concetto circa le cagioni, per le quali sì efficace si estima il seme, in quanto che nessuno a dì nostri avrebbe immaginato, che derivar se ne dovesse la forza fecondatrice dagli animaletti o vermicelli spermatici. Eppure è così: *multa renascentur, quae jam cecidere.* Negli Annali delle Scienze naturali, che stannosi pubblicando a Parigi, nei Tomi primo, secondo e terzo dell'anno 1824. si leggono tre Memorie de' Signori Prévost e Dumas sulla Generazione, le quali per essere appoggiate colla più severa oculatezza sopra fatti positivi conducono a risultamenti del massimo interesse. E certo sarebbe a desiderarsi, che una tale e tanta oculatezza, la quale essi hanno appresa dai nostri Sperimentatori, e in particolare dallo Spallanzani, al cui senno non lasciano di tributare la più grande venerazione, fosse ognora la compagna inseparabile di chi adopera esperienze in simile genere di cose. L' esistenza dei vermi spermatici, scoperti dall' Hartsoecher e dal Lewenoekio, è un fatto reale, e comprovato dal Vallisneri e dallo Spallanzani. Ma il primo non li riguardò come necessarj all' opera della fecondazione, benchè utilissimi col vispo loro moto a mantenere il seme in istato flussibile e scorrente; e il secondo rinvenne il modo di separarli dal seme con artificiosi filtri, ma tacque se concorressero essenzialmente alla fecondazione. Ora i due Fisiologi Francesi col sussidio del meraviglioso microscopio del celebratissimo nostro Concittadino Giambattista Amici hanno potuto col più paziente metodo sperimentale non solo verificare l' esistenza de' vermicciuoli spermatici, ma di più l' assoluta loro necessità perchè fecondo si renda il liquore seminale; rivendicando così l' onore ormai scaduto della dottrina dell'Andry, senza partecipare per altro alle fantasie di quel Naturalista, che credeva i vermicelli veri feti, meno poi alle fanatiche stravaganze del Dalempazio, che sotto alle spoglie vermiformi giurava di scorgere degl' inviluppati omaccini. Convenendo pertanto col Vallisneri non essere i detti vermi altra cosa che semplici insetti proprj esclusivamente del seme, aggiugnendo però essere il prodotto di una schietta secrezione dei didimi costituenti il solo organo essenziale alla facoltà prolifica, eglino fra le molte prove rifecero l'esperienza del filtro eseguita dallo Spallanzani, la quale del tutto liberava dai vermi l' onda genitale. La porzione di questa, che distillò al di sotto del filtro, posta al

contatto delle uova, fu trovata inetta a fecondarle, perchè scevra di vermi; e la porzione, che ne rimase al di sopra, versata sulle uova, fu trovata capace a fecondarne più centinaja, perchè brulicante di vermi. In tal modo eglino divennero ad una conseguenza rilevantissima, che lo Spallanzani, checchè ne fosse il motivo, non curò di dedurre. Anche sulle ovaje, che, rispetto alla femmina, rispondono a ciò, che sono i didimi, rispetto al maschio, nella qualità di apparecchj precipui della generazione, non che sui rapporti dell' uovo col liquor prolifico rivolsero l'attenta loro cura. Nulla ostante ne sembra, che ad onta della scrupolosa esattezza de' loro esperimenti per fissare colla maggiore approssimazione l' istante reale della fecondazione, e per separare quello che in generale confondeasi da' Fisiologi, il momento cioè della fecondazione dal momento della copula, siano proceduti a conclusioni alquanto precipitate. Perocchè avendo eglino osservato che in nessuna epoca dall' atto della fecondazione si riscontrano gli animaletti spermatici nella cavità delle ovaje, atteso che questi si fermano numerosi nelle corna dell' utero, e solo qualche volta, ed in picciola quantità progrediscono nel vano delle trombe, conchiusero, che la fecondazione non abbia propriamente luogo nell' ovaja. Il che ammesso da loro, conchiusero pure che l' istante della fecondazione sia di molto posteriore a quello dell'accoppiamento, essendo che l' uovo non sia, per loro avviso, fecondato se non alloraquando discenda dall' ovaja nella tromba, o in uno dei corni dell' utero, dove può trovarsi in contatto col liquor seminale. Per la qual cosa cadrebbe a terra quello, che sin ora si è creduto dai più sagaci Fisiologi intorno all' uso e alle funzioni delle tube, che cioè nell' atto venereo l' estremità fimbriata della tromba s' aggrovigli all'ovaja, e pei proprii meati vi spruzzi dentro il seme a fecondare qualcuno degli uovicini, il quale poi, squarciata la membrana dell' ovaja, e per la tuba calato nell' utero, lasci nell' ovaja, per segno di essersene spiccato, il corpo luteo. Secondo i Signori Prévost e Dumas converrebbe modificare diversamente gli officj delle trombe, e supporre che l' energia della semenza virile arrestatasi coi vermicelli spermatici nelle corna fosse tale e tanta da stuzzicare da quel punto la membrana delle trombe, la quale essendo, como ne sospetta il Fattori nella sua Guida Anatomica, muscolosa nella donna, e muscolosa irritabile in molti bruti, ecciterebbe le estremità fimbriate, da alcuni tenute pur esse di muscolosa natura, a ricevere e condurre pel canale delle trombe gli ovoli, qualora, aperte che si fossero a que' moti e irritamenti le capsule dell'ovaja, gli ovoli stessi dopo un dato tempo se ne fossero staccati. Ma in ogni modo come non consultarono il Vallisneri, laddove nella Parte prima, Capo decimoterzo della sua Storia della Generazione risponde all'Andry, il quale opinava, che i vermicelli non entrassero nell' uovo se non quando fosse l' uovo disceso nell' utero, e lo convince di pretta falsità col ricordargli i casi di Feti rinvenuti nelle tube e nelle ovaje, quale segno evidente che oltre alle corna e alle tube s' insinua lo sperma, e feconda le ovaje? Avrei quindi amato (e sia detto con tutto l'ossequio a due sì ragguardevoli Fisiologi) che prevenuta avessero una tale obbiezione, che mi pare di gran

peso, perchè desunta dal fatto, con qualche cenno; oppure cercato avessero almeno di spiegare i casi esposti dal Vallisneri, siccome irregolarità, in grazia delle quali le corna o le trombe sospinta avessero, a tenore del loro asserto, fuori del corso ordinario parte della linfa prolifica insiem co' vermi sin dentro il liquore, che bagna le ovaje. Vero è per altro, che io non saprei comprendere come anche nell' accordata supposizione i Signori Prévost e Dumas ritener potessero quali irregolarità i casi addotti dal Vallisneri, qualora si consideri, secondo che si compiacque avvertirmene all' uopo il ch. Professor Giovanni Bianchi, 1.° che non succede staccamento di germe od uovicino dall' ovaja della femmina, e quindi non si forma in via ordinaria un corpo luteo nell' ovaja stessa senza l' azione dello sperma del maschio introdotto per copula; 2.° che dietro le irrefragabili esperienze dello Spallanzani non avviene azione alcuna dello sperma del maschio sul germe della femmina se non se nel rapporto, già da noi riferito altrove, del contatto reciproco fra i due corpi medesimi, lo sperma cioè e l' uovo, che stassi annidato nella vescichetta Graafiana, dove il vide, mercè le pruove più delicate, il Baer. Per le quali considerazioni sembra confermarsi ad evidenza, che la fecondazione tenga sua sede nelle ovaje, e che non sussista la sentenza dei due lodati Sperimentatori. Piuttosto, aggiungo io, sarebbero a dirsi irregolarità quei corpi lutei, che il Brugnoni ed altri assicurano di aver veduti nelle ovaje di molte vergini; per lo che saviamente Edoardo Seymour, come si ha dal Sunto di un suo Commentario intorno alle principali malattie dell' ovaja stampato nel Vol. 56. degli Annali Medici dell'Omodei — Milano 1830 —, nell'atto che acconsente non essere impossibile ad avverarsi per motivi, che quì è soverchio il ripetere, il fenomeno dei corpi lutei nelle femmine vergini, dichiara poi essere un tal fenomeno ordinario sempre nel concepimento.

Serbando adunque il Fattori un prudente silenzio intorno a ciò, che somministri l' energia allo stimolo maschile per incitare i vasi arteriosi destinati in particolare a tessere gl' involucri e il corpo del Feto, egli viene accostandosi all'applicazione della sua Teorica riguardo alla mostruosità del Feto nel Feto. Per quella affinità, la quale passa fra questo fenomeno e l'altro di uova entro ad altre uova, ei non tralasciò di citare i più accreditati scrittori del secondo fenomeno, e fermossi a preferenza sul Vallisneri. Questi nel Tomo 2. pag. 77. delle sue Opere volendo dare ragione della stranezza del fenomeno riferito, ma non ispiegato dal Duamel, e dai Curiosi di Germania, che lo annunziarono colle parole = ovum ovo praegnans =, presuppose che le due uova in tempi diversi, e fra di esse disgiunte, calassero dal primo utero della gallina nel secondo: ma che l' uovo minore appunto per la sua leggerezza e piccolezza non fosse in istato d' irritare le fibre della membrana del secondo utero tanto che coll' increspersi e collo stringersi ne lo potessero scacciare dentro la cloaca, e perciò venisse l' uovicino astretto a dimorare nell' utero secondo sino a cho sopraggiugnesse l' altro uovo maggiore, il quale per avere tenera e arrendevole la buccia dall' istante, in cui anch' esso vi scese, urtando nell'uovicino, e ceden-

done per ogni punto alla resistenza, sel chiudesse poi nel proprio seno, come per incastro. Nell' addotta condizione di cose la corteccia si andò compiendo e sanando attorno all' uovo maggiore mercè la materia gessosa, la quale, dic' egli, si cribra e geme da alcune boccucce, che metton foce colà dentro. A indebolire un tale presupposto, il Fattori fa notare le uova gemine, nelle quali si scorgono duplicati l' albume ed il tuorlo sotto un solo esterno inviluppo. Per lo che ne deriva apertamente che le due uova non in tempi diversi, nè fra loro disgiunte, ma in un sol tempo, e unite insieme, staccate che si furono dall'ovaja, si misero nell' ovidutto. Non trova eziandio verisimile, che l' uovo minore venisse imprigionato dal maggiore collo squarciarsi dell' esterna membrana di quest'ultimo; poichè osserva che la detta membrana appare coperta di uno strato assai regolare ed uniforme della materia gessosa, di che va composta. Come immaginare che lo strato si fosse nella spalmatura, e nella distribuzione dei pori, mantenuto così uguale al guscio delle altre uova, quando la membrana avesse riportato, non già un minimo turbamento, ma una lesione sì grave; molto più se riflettasi alla somma influenza, che il Fattori mostrò esercitare la membrana nel disporre e nell' adagiare attorno di sè le croste della materia gessosa? Quanto meglio non sarebbe il credere, che l' uovo esterno e l' interno si producessero, e insieme crescessero nell' ovaja sotto uno stesso comune integumento? Della quale sua opinione rinviene un forte motivo nelle uova, che portano due tuorli; essendochè in quelle le strisce candide, dalle quali sono avvinte le *calaze* sulla superficie della membrana del tuorlo, si aggirano prima per mezzo agli albumi, e poi tutte e quattro s' avviano alla sola membrana esterna, e ad essa si appigliano. Dal che ne conseguita, che nelle due uova uno degli albumi va privo senza dubbio della propria membrana. Ma il fatto ci mette innanzi un uovo munito di guscio dentro un altro uovo; e questo è il caso, che il Vallisneri intese propriamente di spiegare. Il Fattori non se ne schermisce, ed anzi conviene potere avvenire, che ciascuno degli albumi delle due uova sia provveduto della propria membrana; sì però che la membrana dell' uovo contenuto stia sommersa nell' albume dell' uovo contenente. Siffatta membrana lievissima nel restarsi così naufraga nell' albume a poco a poco acquista consistenza, perchè l' albume a lui pare che comprenda molta materia non dissimile da quella, che serve alla formazione del guscio; e non reca perciò meraviglia, se l' uovicino nell' assorbire dalla chiara, che lo circonda, le parti più fluide, attenda a fabbricarsi delle altre parti più dense la scorza, che certo più sottile rimansi della scorza o guscio lavorato sul terminare dell'ovidutto, e perchè l' albume meno abbonda, che non la poltiglia versata nella cloaca, di sali calcari, e perchè la corteccia dell'uovicino, per essere come incarcerata, minor forza ottiene di svilupparsi, che non la corteccia esterna dell' uovo maggiore, la quale, sdrucciolata che sia dentro la cloaca, riporta intiero il suo compimento. L'uovicino intanto, venendo sforzato a trarre il suo alimento dall' albume, in cui nuota, si resta assai piccolo, e talvolta è sfornito di tuorlo, perchè appunto il tuorlo essendo una secrezione dell'albume, poco

di tal secrezione può somministrargli l' albume dell' uovo maggiore intento a nudrire il proprio tuorlo; e talvolta ancora non riesce a vestirsi della dura corteccia (benchè questa pei motivi sopraddetti non emuli mai nella grossezza il guscio dell' uovo maggiore), qualora la sua membrana giacciasi in un albume povero di sali calcari.

Un altro caso si volle pure considerare da parecchi siccome analogo al caso del Feto nel Feto, ed è quello dei Gorgoglioni. Il Fattori non ne avrebbe fatto motto, se l' Haller ne' suoi Elementi di Fisiologia non lo avesse rammentato in proposito di un' altrui osservazione sopra una donna nata gravida; per il che asserì con sorpresa, che se mai un tale caso fosse possibile ad avverarsi, l' uomo, a suo parere, non sarebbe dissimile dall' indole de' Gorgoglioni. Per la venerazione che si merita anche un semplice dubbio mosso da una tanta autorità, ei non ommise di ragionare di questi insetti, affinchè più franco e più scevro da pregiudizj potesse poi manifestarsi ciò che da lui si pensasse sulla formazione dei Feti detti gravidi. Attenendosi pertanto ai fatti, non alle ipotesi, riporta gli accurati esperimenti del Reaumur, ripetuti in appresso dal Bonnet, e le minute disamine dello svezzese de Geer. Questi portò primieramente la sua attenzione al sesso de' Gorgoglioni, e gli venne fatto di riconoscere gli organi del maschio e della femmina: inseguito alle loro ali, e vide non essere le ali un carattere, che distingua un sesso dall' altro, poichè sì il maschio che la femmina ne andavano provveduti e non provveduti: indi al tempo del loro accoppiamento, e s' avvide, che le nozze loro accadevano sul compiersi della buona stagione: poscia al prodotto di tali nozze, e si accertò che ne nascevano delle uova, talmentechè nella primiera loro generazione i Gorgoglioni erano ovipari; finalmente alle successive loro generazioni, e osservò in primo luogo, che le uova deposte e fecondate sul cessare d' autunno si manteneano intatte nel verno sfidandone la rigidezza; in secondo luogo, che nel sopraggiugnere della stagione migliore le dette uova sviluppavano da sè gl' insetti; e in terzo luogo che i menzionati insetti, passato appunto il verno, non faceano tra loro veruno accoppiamento, ma che nulla ostante tutti comparivano fecondi, e per più generazioni sempre vivipari, finchè per l' ultima generazione annua ritornando a congiungersi rinnovavano la deposizione delle uova, le quali, siccome l' autunno scorso, serbavano attraverso del verno la specie da un anno all' altro. Dalle quali osservazioni risulta, non già che i Gorgoglioni si facciano adulti nel ventre materno, e colà reciprocamente s' ingravidino, come sulle prime sospettò il de Geer; meno poi che siffatti insetti siano stati creati all' oggetto di confondere ogni sistema e raziocinio, e indurre eccezione alle regole più comuni della Generazione, come poco dopo suppose lo stesso Autore, ma solamente, secondo la riflession del Fattori, che per divina Provvidenza varia essendo l' economia animale nelle varie specie in molte altre funzioni, non è a stupire che varia sia ancora la funzione del propagarsi. E di vero se noi consideriamo i polipi non veggiamo forse che tengono una maniera di propagarsi loro propria, e ben diversa da quella dei Gorgoglioni e dei Monocoli? Non è forse vario il muoversi dei fluidi, e il riprodursi

delle parti? e vario al segno, che quanto è proprio ed ordinario in alcuni animali, in altri può sembrare strano e mostruoso? Conchiude quindi il Fattori essere due cose differentissime il nascimento dei Gorgoglioni gravidi, od atti a divenir gravidi senza congresso di maschio, e il nascimento degli animali e dell' uomo, qualora per mostruosità uscissero gravidi dal ventre materno. Piuttosto le disamine del de Geer conducono a provare col fatto, ma non già secondo le viste inconcepibili de' seguaci della Evoluzione, che vedemmo neglette dal Fattori, la squisita efficacia del seme vivificatore; poichè questo venendo portato in giro nei descritti insetti dalla prima generazione sino alla nona (chè tante ne contano dentro un anno, e cariche per ciascuna di numerosissima figliuolanza, il Reaumur ed il Bonnet) è capace d'infondere su di quelle sì copiose e protratte generazioni gli elementi atti ad incitare la forza di riproduzione. Il caso perciò dei Gorgoglioni non è analogo per nulla al caso del Feto nel Feto, poichè il primo è regolare e comune, sendochè si deriva dal naturale modo di propagarsi di quegl' insetti, e il secondo è mostruoso e straordinario, sendochè si scosta dalla norma generale del propagarsi degli animali e dell' uomo stesso.

Analogo bensì al caso de' Feti chiamati gravidi, ed anzi identico sarebbe quello delle femmine di certi topi della Persia rammentate da Aristotele, gli embrioni delle quali, tagliati che furono, parvero quasi pregnanti; se il detto racconto non fosse espresso da Aristotele con parole dubitative, e se il Vallisneri non contraddicesse il racconto medesimo col protestare di non aver mai potuto rinvenire ne' sorcj un feto pregnante; per il che prevale il sospetto, che dopo Aristotele alcuni osservatori poco pratici scambiassero pei feti gravidi que' feti mostruosi perchè conformati in modo irregolare, e stranamente gonfj. Il Fattori però non tiene impossibile, che ne' topi succeda, che un feto sia dentro ad un altro feto, siccome assicura, dietro a citati esempi, che avvenga ne' buoi e ne' cavalli, dubitandone poi nei cervi, nei cani e ne' granchj, e negandolo nei lombrichi umani; poichè que' cotali filamenti, che si racchiudono nei lombrichi, non sono già verminetti filiformi, secondo che taluno credeva, ma, giusta l' opinione di Olao Borrichio, semplici intestini, oppure ovidutti.

Il Fattori avendo prenotate queste cose, e altre molte intorno a ciò, che negl' insetti, nelle uova gallinacce, negli animali, e nella specie umana (in cui rimarcabili sono i casi di maschj nati gravidi di un altro feto) poteva occorrere di conforme o di simile al fenomeno, che intendeva illustrare, ei mise tutta la cura nel descrivere il Feto da sè posseduto. Eccone in succinto la storia. Nell' anno 1810 trovandosi egli per sorte nel Comune di San Felice, che forma parte del territorio di Modena, gli fu mostrato dal Dottore Pedrini esperto medico e già Podestà di quel Comune, e dal Chirurgo Zavatta un feto assai curioso per una grossa borsa, che dal tronco pendeagli fra le coscie, del quale feto erasi per aborto disgravidata nel settimo mese Agata Gavioli moglie di Luigi Lupi agricoltore. Egli fece una leggiera

incisione al basso ventre del Feto, e sulla borsa pendente; e nell' uno e nell' altra vide rudimenti di un secondo feto. Ebbe a testimonj oculari di quanto egli osservò nel Feto il Dottor Costa-Giani, che colà insegnava Fisica, il Dottor Vandelli valentissimo Professore di Chirurgia, in allora nel Liceo, ed ora nella R. Università di Modena, e l' egregio Chirurgo e Ostetricante Pietro Porta Modenese, ancor vivente. Ottenuto in dono il Feto gravido, sel recò a Pavia, e dietro le considerazioni del Mangili, dell' amico e concittadino suo Jacopi, e di quel sommo luminare d' Europa, oggi mancato con tanto danno della Scienza anatomica, lo Scarpa, lo fece disegnare dall'Anderloni in quattro tavole, alle quali congiunse le proprie spiegazioni.

Ora per render ragione finalmente del fenomeno nella guisa, che meglio convenisse a rigorosa indagine anatomica e fisiologica, egli richiama le sue osservazioni intorno alla facoltà secretoria dei vasi sanguigni, e in ispecie arteriosi, i quali, diramandosi per entro all' ovaja, hanno il carico di formare il primo abbozzo del Feto. Nella minuta, ma indispensabile, analisi, che in addietro se ne diede, si potè scorgere come da' principali tronchi spermatici partono varj pennelli di vasi sanguigni, i quali pennelli tanti sono di numero, quanti sono i calici nell' ovaja; e di più si potè scorgere come i pennelli medesimi ne' loro allungamenti vadano a lavorare l'uovo nella sostanza del calice. Le addotte particolarità di tali pennelli racchiudono il segreto per isciogliere il nodo della quistione dei Feti volgarmente appellati gravidi. Dal contarsi i pennelli pari al numero dei calici si deduce nel modo più chiaro come si ordisca il tessuto così regolare che abnorme del Feto. Se un pennello solo si porti dentro un solo calice, il calice diviene il nido di un solo uovo; e il pennello stesso spandendo le sue ramificazioni fabbrica in appresso la placenta, dalla quale a poco a poco germogliano i rudimenti di un semplice Feto; e regolare se ne dice il tessuto. Se viceversa più pennelli concorrano ad un solo calice, il calice diventa il nido di un uovo composto; e i pennelli stessi per essere moltiplici spandendo moltiplici ramificazioni, che per ogni verso avviluppansi, si mischiano e si confondono, fabbricano più placente, dalle quali per necessario effetto a poco a poco germogliano rudimenti avviluppati, misti e confusi di un Feto composto; ed irregolare se ne dice il tessuto. Il che riceve luce di analogia da uguali aberrazioni che si osservano nei vegetabili, e molto più dal vedere nelle galline pendere un doppio uovo da un calice unico. Essendo pertanto composto l' uovo, ed unico il calice, si concepisce agevolmente come per opera dei pennelli si travagli un comune integumento, dirò così, per le parti del medesimo uovo composto, e come da questo uovo in via di secrezione si sviluppino, a guisa dei notati due tuorli di certe uova gallinacce prodotti per secrezione dall' albume dentro ad una sola membrana, due germi od embrioni, di cui l'uno si faccia capace dell'altro, di cui l'uno cioè divenga contenente od esterno, e l' altro contenuto od interno; onde poi per la successiva opera delle placente ne provenga un Feto per eccellenza composto, il quale nel proprio seno un feticino racchiuda. Si concepisce innoltre l' origine dei Mostri, che l' Haller distinse in *ac-*

cidentali ed in *primigenj*, assegnando alla classe degli accidentali i feti semplici mancanti di qualche parte, o nelle membra contorti e sfigurati, ed alla classe dei primigenj i feti composti, quali sono, dopo i feti gravidi, i feti congiunti, o con parti soprannumerarie, bicipiti e biventri. Perocchè può succedere, quanto ai Mostri accidentali, che un solo pennello o per iscarsezza di vitale incitamento, o per viziosa inerzia della sostanza del calice, non getti ramificazioni bastantemente vigorose, sicchè debole o imperfetta ne torni l'orditura della placenta, e quindi non del tutto o non bene formati se ne generino i rudimenti del Feto semplice; onde questo ne riporti difetto di membra o di figura: e quanto ai Mostri primigenj può accadere che per la moltiplicità de' pennelli e delle placente, e per la confusione dei rudimenti del Feto alle volte una parte sola del Feto contenuto ottenga e sede più comoda e nutrizione più adatta; e che questa sola parte s'agglutini al Feto contenente senza gravedi lui danno, e che le altre parti del Feto contenuto o non crescano o scompajano. Ecco perciò, ne inferisce il Fattori, ecco perciò, che troviamo farsi menzione di membra sopraggiunte, e che spuntano sollevando la cute dei Feti contenenti, oppure che la cute stessa serve loro di sacco, o d' integumento; ed ecco ancora, che, atteso le angustie ed altri ostacoli, i rudimenti del Feto contenuto ora sono intieramente formati, ed ora soltanto in frazioni. La quale ultima avvertenza del Fattori dichiara il caso di siffatte frazioni assai meglio che nol faccia il Prokaska laddove nel lungo squarcio, da me riferito in principio, accenna, che quantunque alla produzione del Feto nel Feto si ricerchino le materie generative d' ambo i Genitori, questo per altro non può avverarsi quando entro a tumori si rinvengono de' capegli o dei denti a parte; attesochè tali capegli e denti, Egli dice, possono facilmente nascere dalla viziata mescolanza delle parti solide e liquide nientemeno come si formano i vermi viscerali ed altre morbose vegetazioni. Ivi si vede, che il Prokaska con una certa incoerenza abbandona la Teorica da sè abbracciata della promiscuità dei semi, e si appiglia a quella delle vegetazioni morbose per dare spiegazione di una parte del fenomeno, la quale è puramente accessoria alla parte principale del fenomeno stesso. Il Fattori per lo incontro, in nulla discorde dai fissati principj, fa che piuttosto ritenghiamo que' capegli e que' denti quali frazioni di un feto per le anzidette cause non compito. Il Seymour nel Sunto del suo Commentario dianzi citato alla pagina 184. dell' indicato Volume degli Annali Medici dell' Omodei, parlando delle alterazioni patologiche dell'ovaja, novera i tumori, i quali o crescono nella sostanza dell'ovaja medesima, o ad essa vengono raccomandati per mezzo di un peduncolo; ed afferma che i detti tumori non solo vanno ripieni di capelli e di materia adiposa, ma ben anche di frammenti d' ossa, di porzioni di processo alveolare con uno o più denti, anzi dell' intera mandibola con tutti i denti. Dietro ad una osservazione di fatto, che cioè tali tumori si generino persin nelle vergini e nei maschj, e in altre parti del corpo, oltre le ovaje, egli opina, che siffatte produzioni siano da risguardarsi quali imperfetti concepimenti, la cui formazione fosse simultanea coll' indivi

duo, in cui quelle s'incontrano, o, per dirlo più chiaramente, quale effetto d'incompiuto concepimento nella madre degl' individui, in cui tali tumori si produssero; e che per conseguenza provengano dal medesimo atto generativo. Ottimamente: ma il Medico Inglese avrebbe potuto particolareggiare di più la qualità dell' imperfezione del concepimento, la quale, nell'addotto caso, sarebbe di eccesso, e quindi attinente a quelle imperfezioni, che vedemmo essere proprie dei Mostri composti; il che lo avrebbe forse guidato a raggiugnere ancora la causa dell' imperfezione del concepimento medesimo. Ad ogni modo l' imperfezione di questo, appunto perchè proviene dallo stesso atto generativo, sarebbe mai a dedursi da quanto più sopra sospetta il Fattori circa le parti del Feto contenuto conglutinatesi col Feto contenente, o da quanto inferisce dai rudimenti del Feto contenuto sviluppatisi in frazioni entro il Feto contenente? Io non vorrei dubitarne, ed anzi applicherei le spontanee deduzioni del Fattori anche al caso lamentevole avvenuto l' anno scorso nella città di Reggio di Lombardia nella persona di una Giovine rapita nel fior degli anni al cuore di un padre, che teneramente l' amava. Già di quattordici anni felicemente donata del benefizio lunare, la salute le arrise sino all' anno diciannovesimo. Ella cominciò ad accusare de' disturbi gastrici, che ben presto si conobbe essere promossi da un tumore all' ipograstrio: per il che, subita la paracentesi per ben ventinove volte, dopo cinque anni e mezzo di patimenti atrocissimi dovette succumbere. La dissezion del cadavero, praticata il dì 10. Novembre 1832. alla presenza del Ch. Signor Dottore Giuseppe Bedeschi Medico-Chirurgo di sommo grido in Scandiano, dell' egregio Dottor Puglia Medico nello Spedale di Santa Maria di Reggio, del Dottor Parmigiani Medico Astante, del Dottor Peri valente Chirurgo nel detto Spedale e del Dottor Zannini Reggiano, palesò nella Giovine caratteri di serbata virginità, e l' ovaja sinistra convertita in ampio tumore ovoide del peso di libbre 22 $\frac{1}{2}$, liscio, di color bianco carneo con involucro membranoso. Varie fibre ligamentose raccomandavano il tumore quà e là al peritoneo, più robuste mostrandosi nella regione iliaca destra. Dall' omento inserivasi nel tumore un grosso vaso sanguigno serpentino, il quale tosto, trapassato avendo l' involucro, si diffondeva in piccioli rami difficili da seguirsi. Aperto il tumore nel lato sinistro, ove sentita erasi fluttuazione, ne sgorgò un liquldo in parte oleoso e in parte lattiginoso-cinereo della quantità incirca di libbre 4. Galleggiavano in questo alcuni pezzi, alquanto voluminosi, di sostanza burro-caseosa, pesanti insieme più di once 10. Il rimanente del tumore, formato da diverse sostanze solide, si vide composto di molte cisti, di non eguale capacità, contenenti materia sebacea o gelatinosa. Veniano sotto il tatto quà e là delle prominenze assai dure; ond' è che esaminando successivamente la sostanza del tumore vi si trovarono sparsi degli ossicini di svariatissime configurazioni in numero di 160. Di più v' erano da ben 100. denti, alcuni somiglianti ai canini nostri, altri ai molari, ed altri agl' incisivi, muniti, quasi tutti, del nucleo generatore, ma non tutti terminanti in radice compita; anzi in parecchi non istava preparato fuorchè lo smalto, tenendo l' aspetto

del deciduo, e alcuni quello del permanente nell' uomo adulto. Questi denti erano per la maggior parte liberi od appoggiati a sostanza cartilaginosa, e non pochi incastrati con ossa non piccole gli uni sovrapposti agli altri, e in qualche modo sur un'arco di più pezzi osseo-cartilaginei vedeansi due incisivi, un canino ed uno o due molari. In fine s' appresentarono all' occhio molti peli e capelli assai fini di colore castagno di varia lunghezza, la maggiore essendo di una spanna, natanti o nel liquido, o per entro le cisti, potendo alcune di esse cisti risguardarsi come fabbricate da un ammasso di peli, o di lanugine bianca.

Nel Dizionario compendioso delle Scienze mediche, il quale compilato e impresso a Parigi venne poi ristampato e accresciuto di un' Appendice a Milano Tom. 12. Parte 1. Anno 1825. al §. 2. dell'Articolo *Ovaire*, in cui ragionasi delle malattie dell' ovaja, leggo che si dà ragione al Baillie per avere preteso dietro i motivi stessi contemplati dal Seymour, che la presenza de' capelli, delle ossa e dei denti nell' ovaja non sia segno, che faccia supporre di necessità una precedente fecondazione. Ma ciò, che v' ha di particolare nel caso nostro si è che la Giovine per tanto tempo e senza previi sconcerti godesse in sino all'anno diciannovesimo una florida salute; quando in un caso consimile narrato dal Lentin nel Fascicolo primo delle osservazioni mediche, Lipsia 1764. secondo la citazione del Fattori pag. 23. dell' Opuscolo, troviamo detto di una Giovine, che = jam ab utero abdomen habuit elatum, durumque tactu, ex quo semper aegrotavit. = Primieramente si può rispondere, che non ogni volta ciò che avvenga in un caso dee ritenersi che abbia a succedere in un altro, quantunque sentano ambedue dell' indole stessa e della stessa natura. Poichè si tratta di cagione rimota od occulta, e forse di concause, non è concesso l'affermare con sicurezza nè la qualità, nè la quantità degli effetti; meno poi il pretenderne la medesimezza. Secondamente, quando un fatto, dietro a perizia oculare, ci è somministrato da Fisici esperti come innegabile, la critica esige che cerchiamo d' indagare una ragione, la quale sia, per quanto ne riesca, analoga col fatto stesso, e non già con un altro fatto, che, sebbene sia certo anch' esso, non viene però accompagnato da circostanze uguali. E ben diverse in fatti furono le circostanze. Il tumore della Giovine osservata dal Lentin si aperse spontaneamente, e a più riprese estrarre se ne poterono le materie del Feto, che conteneva, sino a tanto che terminatane l' estirpazione, e rammarginato l' ulcero la inferma si vide ridonata a salute; e il tumore della Giovine Reggiana, ad onta della paracentesi sofferta, continuò a serbare in sè le materie, che a morte la trassero. Nel tumore della prima comprendeasi la maggior parte di un Feto, ben distinto; e nel tumore della seconda non istavano fuorchè rudimenti. Da queste diverse particolarità consegue probabilmente il motivo, perchè la gonfiezza e il dolore si appalesassero così tardi nella Giovine di Reggio, e all' epoca appunto del più rigoglioso di lei sviluppo organico, quando cioè in maggior copia, con maggior energia portavasi il sangue, che non negli anni precedenti la pubertà, al sistema vasculare delle ovaje. Le materie regolari fluide e solide po-

terono allora venire a contatto e ad urto deciso colle abnormi; e queste, sino a quel punto state latenti, perchè il prodotto di segrete successive secrezioni, giunsero quindi con senso di grave doglia ad erompere in un tumore, che a mano a mano si accrebbe colla ruina del tessuto normale. Un' altra particolarità è a notarsi. Chi sottilmente ragguardi al sacco dei tumori, dentro al quale si scuoprono feti o frammenti di feto, non potrà non rilevarvi espressi, o almanco indiziati, dei vasi, che, dopo aver serpeggiato per l' interno, vanno insinuandosi, e quasi direi insetandosi per la spessezza del sacco, passata la quale, si allungano per la esterior superficie del sacco stesso, dove con tutta verisimiglianza trovavasi il punto, in cui li detti vasi abboccavansi per anastomosa con qualche ramo sanguigno proveniente dal corpo dell' individuo portante il tumore. In simile caso si direbbe che il sacco adempiesse le veci della placenta; e alla placenta si è già veduto, che spetta l' officio di lavorare all' uopo con secrezione continua di fluidi e di solidi il tessuto del Feto o de' suoi frammenti. E tanto appunto credette il Fattori alle faccie 30. 31. dell' Opuscolo, dove riferisce ciò che il Dottor Young vide nell'esame del tumore del bambino Hare, che dentro a sè racchiudeva un Feto. Ora procedendo al caso della Giovine Reggiana dico brevemente, che sebben nel tumore dell'ovaja non siano stati scoperti vasi cospicui, nulla ostante lo sviluppo delle ossa e dei denti e delle parti sarcomatose li fa supporre abbastanza quali organi secretorj di lor formazione; e tanto più acquista di probabilità anche nel caso nostro l' ipotesi del Fattori circa i rudimenti del Feto contenuto svoltisi in frazioni entro il Feto contenente, quanto che un grosso vaso sanguigno serpentino dall' omento inserivasi nel tumore, diramandosi in particolare nella densità dell' involucro e perdendosi nelle parti carnose.

Se una morte ahi! troppo immatura non ci avesse involato il Fattori, col quale, statogli Maestro in Pavia, il Bedeschi tenne stretto epistolare commercio, certo che questi non avrebbe tralasciato di consultarlo su tale fenomeno patologico, siccome fece in due casi, di cui, perchè rari e difficili, terrò quì di volo discorso. Il primo spetta ad un Feto sviluppatosi sino a maturità nel collo dell' utero enormemente disteso, il qual viscere vedeasi bipartito verticalmente da un setto carnoso triangolare largo un pollice e mezzo, e lungo due e mezzo; per il che verisimilmente non potè prestarsi alla dilatazion necessaria all'ingrandimento del Feto. La porzione del pezzo patologico non guasta dalla putrefazione venne spedita e accompagnata con elegante lettera latina dal Bedeschi al suo Fattori per essere collocata nel Gabinetto Anatomico di Modena. Il secondo caso appartiene ad un singhiozzo con convulsioni, il quale cessava al comprimersi dei polsi del carpo nel fanciullo, che da più anni erane affetto, e persino all' appoggiare lievemente la testa di uno spillo sulla corona dell' ugna d' ambo i pollici; levandosi la qual compressione, il singulto si rinnovava, e persisteva col portare al deliquio il paziente, che in fine restonne libero colla improvvisa immersione di uno de' pollici suddetti eseguita dal curante nell'acqua bollente. La storia di quest' ultimo caso, che il Bedeschi lesse ad altro suo ve-

nerato Maestro, lo Scarpa, fu poscia da lui nel 1826. inserita nel Giornale Analitico di Medicina pubblicato in Milano dal Dottore Strambio, e con belle osservazioni indirizzata all'Autore della Disamina delle due Dottrine mediche Bufaliniana e Tommasiniana, il celebre Dottor Geromini.

Qualche considerazione in fine richiede l' opera famigerata delle Mostruosità umane del Signor Geoffroy-Saint-Hilaire impressa in Parigi l' anno 1822. Questo genio ardito e trascendente mosso dalla idea archetipa del Leibnitz, che il generale e particolare collegamento delle leggi dell' Ontologia comprendeva sotto l' espressione della Varietà nella Unità, venne indotto a verificarne il risultamento nelle sue indagini sull' organizzazione degli esseri, e quindi proclamò l' unità della Composizione organica. Contemplando perciò le Mostruosità siccome altrettante deviazioni da una tale Unità ne rinviene la causa nell' intervento di esteriori e accidentali lesioni; per il che il Niso formativo del Blumenbach, senza che rimanga interrotto, è costretto, a tenore delle lesioni perturbatrici, ad ordire un essere, che diviene anomalo e mostruoso solo perchè scostandosi dalle forme della propria specie si riveste, a suo giudizio, di quelle di un' altra. Egli ha limitate le sue ricerche alle Mostruosità per difetto, nella esposizion delle quali ha supposto col fatto ciò che il Fattori dimostrò con tanta evidenza intorno alla efficacia delle arterie, il cui officio si è quello di lavorare gl' involucri del Feto. Secondo lui le aderenze del Feto stesso co' suoi involucri sono l' unica e necessaria cagione delle Mostruosità, poichè da siffatte aderenze procedono in maggior copia le perturbazioni. Laonde egli vorrebbe che si traesse miglior vantaggio, che non si è fatto, dallo studio delle placente, per distinguerle nelle varie epoche del loro sviluppo, e per iscorgerne il potere di assimilazione, affine di convincersi, ch' elleno sono le molle produttrici dei Feti, contenendone i rudimenti, generandone le parti, proteggendole, sostentandole. Per le quali avvertenze, ch' egli corrobora con osservazioni originali, e coi principj eminentemente fisiologici desunti dalle quattro grandi regole da lui fissate degli Analoghi, delle Connessioni, dell'Affinità elettiva degli elementi organici e del Contrappeso degli organi, con che, rispetto ai Mostri, decompone in certa guisa l'Organizzazione ne' suoi primi elementi, è a credersi che il Fattori come sarebbesi rallegrato che un tanto uomo si fosse in parecchi punti fatto interprete e amplificatore delle sue teoriche, così avrebbe applaudito al pensiero di dirigere le formazioni organiche al segno d' introdurvi un disordine condizionale, e crearvi a piacimento delle deformità. Nè senza stupore leggiamo ciò, che il Saint-Hilaire a tal uopo ha tentato coll' affidare all' incubazione parecchie uova, delle quali con varia industria aveva alterata la condizione, e molto più coll' agire sulle madri stesse, di cui sospese la covatura chiudendone gli ovidutti.

Eccomi giunto al compimento di una ormai troppo lunga Nota, nella quale esaminando l' opinione del Prokaska si dichiarò ad un tempo per intero la Teorica del Fattori sui Feti detti Gravidi. Affinchè meglio si vedesse quello che il Fisiologo Modenese trascelse con giudizio dalle opere altrui, e quello che vi aggiunse del pro-

prio, s' investigarono le fonti, d' onde presso gli antichi e i moderni ei potè trarre per avventura gli elementi della Teorica stessa. I principj di lui, perchè fondati sui fatti, e sull' autorità de' più solenni maestri, vennero dai successivi favellatori di Natura piuttosto illustrati, che posti in dubbio o in dimenticanza. Breve è il lavoro del Fattori: ma breve è ancor la Tavola di Cebete, che soverchia in pregio cento volumi di Etica. Poca luce vi splende di originalità: ma nella via del Vero e del Bello, diceami con una di sue particolari espressioni l' esimio Michele Araldi, l' assoluta originalità riducesi alla dimensione del dito mignolo. Che se innoltre qualche difficoltà rimanesse nel suggetto da lui trattato, ricordiamoci che l' argomento della Generazione si regolare che abnorme dura ancora = forte a intendere, secondo che scrivea Dante, e . . . . pare meraviglia, come cotale produzione si può pur conchiudere (col raziocinio), e collo intelletto vedere: non è cosa da manifestare a lingua....; per che io voglio dire come l' Apostolo: « O altezza delle divizie della sapienzia di Dio, come sono incomprensibili i tuoi giudizii, e investigabili le tue vie! » = Queste gravi parole giacciono nel Convito dell'Alighieri Tratt. 4. pag. 336. dell'Edizione, che ne ha pubblicata in Modena nell' anno 1831. con somma perizia di lingua e fior di critica un dottissimo nostro Filologo, il Signor Fortunato Cavazzoni Pederzini. Ma d' ogni cosa sin quì ragionata e discusa si lasci pure, secondochè protestai nell'Elogio, ai soli Fisiologi il diritto di proferire sentenza: ad essi soli spetta il suggellare con autorevol suffragio quella lode, che in eleganti endecasillabi tributava a Santo Fattori un suo degno amico e concittadino, Lodovico Antonio Vincenzi, l' illustre traduttore delle Georgiche, allorchè diceva di lui, che

A niun più limpida mostrò Natura
L' alta Fattura, che al grande Artefice
Valse più studio e maggior cura.

MEMORIE DI FISICA

OSSERVAZIONI BOTANICHE

DEL

DOTTOR OTTAVIANO TARGIONI TOZZETTI

PROFESSORE DI BOTANICA, E MATERIA MEDICA

IN FIRENZE.

DECADE VI.

Ricevuta alli 8. *Novembre* 1827.

Non avendo avuto più luogo la pubblicazione degli Annali dell' I. e R. Museo di Fisica e Storia naturale, a cagione della soppressione delle Cattedre ivi già istituite; ed avendo io nei due volumi dei detti Annali pubblicato cinque Decadi di osservazioni botaniche, e ritenendone alcune altre inedite, mi fo un pregio di indirizzarne alcune altre ancora inedite alla celebre Società Italiana delle Scienze, anche per sodisfare al mio dovere, come Socio ordinario della medesima.

Comincierò pertanto da una pianta comune nella nostra Italia, ma che dagli autori è confusa come varietà di una specie, e nella quale trovo tal differenza da doverne fare una specie distinta. Descriverò e definirò precisamente ambedue queste specie, per poterne rilevare la differenza dei caratteri, e togliere l' ambiguità dei sinonimi, illustrandole con la figura delle foglie per maggiore chiarezza.

51. RHUS *coriaria*, foliis pinnatis, sub septem jugis, foliolis subsessilibus ovatis obtusis crenato-serratis, petiolo communi apice alato. *Nobis*. Tav. 1. *fig*. 1.

RHUS *coriaria*, foliis pinnatis, foliolis ellipticis obtuse dentatis subtus villosis. *Wild. spec*. 1477. *Pers. Syn*. 321.

RHUS *coriaria*, foliolis ovato-oblongis obtusis, mucronatis obtuse-serratis supra scabris subtus villosis, petiolo communi extimis internodiis membranaceo. *Roemer. Systh. veg*. 6. *p*. 643. *Encycl. Sibthorp. Fl. graec*. 1. 290. *Nuovo Duhamel. t*. 46.

RHUS *coriaria*, foliolis 6-8 jugis ovato-oblongis obtusis mucronatis obtuse-serratis subtus villosis, petiolo communi apice subalato, panicula thyrsoidea. *Spreng. Systh*. 1. *p*. 936.

RHUS *coriaria*, foliis pinnatis obtuse-serratis ovalibus subtus villosis. *Gouan. Fl. Monsp. p*. 226.

Osservazioni. Moltissimi sono i sinonimi attribuiti a questa specie dagli scrittori di botanica, ma tutti poco convengono nella descrizione e nelle figure: chi le fa le foglioline più o meno acute, e spesso molto e distintamente seghettate (il che non è vero).

Cesalpino nel suo *Erbario p*. 14. *n*. 44. illustrato dal Micheli e dal Dottor Giovanni mio padre e da me, che spero di pubblicare, ne ha un esemplare con le foglioline ovato-oblonghe crenate: egli così lo nomina.

Ρȣς Ερυθρος, RHUS RUBRA. Dioscoridis, Sommacco. Micheli vi aggiunge.

Rhus obsoniorum. *Caesalp. de Plantis p*. 77. Rhus folio Ulmi *Bauh. Pin*. 414. *I. R. Herb*. 611.

Nella nota fatta da mio padre, dice *non credo sia quello*. Il racemo di questo esemplare è denso: le foglie ovate crenate, seghettate ottusamente, con l' ultimo dente della cima non acuminato ma ben distinto, subsessili, villose: il peziolo comune in cima alato, onde pare la vera specie del *coriaria* più vegeta, e con le foglioline di un ovato più lungo.

Duhamel *arbr*. dice che i denti sono assai grossi, e poco appuntati; ma nella figura sono perfettamente seghettati.

Linneo nell' *orto Cliffortiano* la confonde con altre specie. Nella figura che ne dà *Sibthorp* le foglioline sono lanceolate piuttosto acute, l' ultima cuneiforme con denti a sega poco acuti, peziolo comune tutto alato; pannocchia sparsa.

Nel *nuovo Duhamel* la figura di questo Rhus ha le foglioline, più, o meno dentate ottuse o acuminate: non mostra bene la prima ala del peziolo comune, e lo fa molto peloso.

Descrizione. Nasce in diversi boschi della Toscana e della Italia. Lasciato in libertà cresce all'altezza di circa un uomo: riproduce dei polloni di circa due piedi di altezza. Produce rami sparsi un poco pelosi, che terminano in pannocchia di fiori e frutti densa. Le foglie sono sparse più nella cima dei rami che altrove, sono impari-pennate di circa sei coppie di foglioline raramente alterne, le dette foglioline sono ovato-ottuse, non acuminate, crenato-seghettate ottusamente, non crenate ma intere alla base, l'ultima tende al cuoriforme, sopra verdi cupe scabre, sotto verdi chiare un poco pelose specialmente, nella costola subsessili: nervi paralleli pennati. Peziolo comune terete un poco peloso e alato fralle due copie delle foglioline della cima. Ci viene dalla Sicilia e dal Levante per uso delle conce di quelle pelli dette *sommacchi*. Non ho potuto verificare quale sia questa specie essendoci inviata in polvere dentro dei sacchi, e qualche volta col falso nome di *Scotano*, che non credo tale perchè non ne ha l' odore.

Passando all' altra specie confusa con la già descritta, per non abolire il nome antico dato a queste piante la dico.

52. RHUS SUMAC, foliis impari pinnatis, 7-8 jugis foliolis subsessilibus cuneato lanceolatis acutis serratis basi integris, extremo cuneiformi decurrente in petiolum: petiolo communi tereti apice subalato; panicula sparsa. *Nobis. Tav.* 1. *fig.* 2.

RHUS obsoniorum et coriariorum. *Parkinson Theatr p.* 1450: an Rhus angusti folium *Bauh. Pin.* 414? an Sumach angusti folium. *Bauh. Prodr.* 158?

Osservazioni. Questi due sinonimi citati da Linneo nell'orto Cliffortiano e nell'orto Upsaliense appartengono piuttosto al

Rhus glabrum. Nella flora graeca di Sbithorp alla figura che dà per il *Rhus coriaria* fa le foglioline lanceolate piuttosto acute, l' ultima delle quali cuneiforme con denti a sega, ma meno acuti di questa specie; peziolo comune tutto alato, pannocchia sparsa; cita i sinonimi dati da Linneo e dice *foliis varie dentato-serratis, utrinque acutis minime acuminatis;* i quali caratteri in parte convengono al *Rhus coriaria* e in parte a questa specie.

Questo Rhus confuso e creduto lo stesso del *coriaria* da tutti (forse perchè impiegato al medesimo uso di conciare le pelli) è differente da quello per i seguenti caratteri. In primo luogo i suoi polloni o fusti crescono molto più alti del *Coriaria*, si dividono in rami più divaricati. Produce simili fiori e pericarpj disposti in racemi divaricati, non riuniti o aggruppati come nel *Coriaria*. Le foglie impari-pennate sparse, più lunghe che nell' altro: le foglioline non sempre opposte o a coppie lanceolate, alla base subcunei-formi intere, di poi con denti ben distinti a sega, di apparenza glabre, ma con alcuni peli nella parte di sotto delle foglioline su i nervi pennati: la fogliolina terminale più cuneiforme delle altre, e che scende lungo il peziolo fino alla prima coppia susseguente. Il peziolo comune e più terete che nella *Coriaria* e qualche volta appena alato nelle prime coppie.

Ebbi anni sono questa pianta da Siena, dal Sig. Professore Biagio Bartalini, che mi scrisse nascere essa nella campagna di Siena. La conservo nell' Orto Botanico-agrario di Firenze. Per accertarmi meglio della sua esistenza nella campagna Senese ne mandai alcune foglie di questa e dell'altra specie, e scrissi al Sig. Dottor Giuseppe Giuli attual Professore e Direttore dell' orto botanico di quella Università, acciò me ne desse precisa notizia: Egli nel 3. Settembre 1827 così mi scrisse. „ Le accludo le foglie dei due *Rhus* che uno è simile a „ quello di cui mi ha mandato le foglie, e le foglie dell' al- „ tro sono del *Rhus coriaria*, che nasce spontaneo nella *Mon-* „ *tagnola di Siena*, come vi nasce il primo. „

53. GONOLOBUS *viridis* umbellis folio brevioribus paucifloris, foliis cordato-ovatis acuminatis, caule volubili. *Roem. Systh. veg.* 6. *p.* 61. Tav. II.

CYNANCHIUM viridiflorum volubile, foliis cordato-ovatis acuminatis pubescentibus, umbellis axillaribus hirsutis elongato-pedunculatis. *Sprengel. Systh. veg.* 1. 852. Perenne, con molti cauli scandenti scabri. Peduncoli ascellari di 2 a 4 fiori. Foglie opposte peziolate cuoriformi allungate acute nell'apice. Fiori prima della fioritura col calice diviso in cinque parti patenti, giallo verdastre lanceolate due volte più corte della corolla con corolla chiusa a piramide pentagona striata. I fiori aperti nella fioritura hanno la corolla, o Perigonio corollino rotato poco più lungo de' peduncoli, diviso in cinque parti lanceolate ovato-acute a stella, subcordate alla base, interiormente verdi cupe col lembo giallo-rossiccio, esternamente verdi-giallognole lucide, col nervo di mezzo sublaterale eminente, striato, biancastro nella parte interna. Pianta lattifera: le divisioni della corolla formano angolo prominente al loro principio, il che meglio si vede nel fiore in boccia. Le lacinie del calice corrispondono all'angolo della divisione della corolla. Orbicolo pentagono che cuopre il pistillo di un bel colore verde con punto nel centro, non solco, più bianco. Tale grande orbicolo è circondato da cinque nettarj trasversalmente ovati gialli, e rossi foschi nella periferia, nella estremità allungati e retusi da ambe le parti, come in alcuni Euforbj. Nella parte inferiore occupano il ricettacolo cinque glandole coalite fungose ovate crocee, che cingono l' ovario. Due pistilli piriformi o sia ovato-acuti verdi: stigma semplice come nelle asclepiadee. Stilo conico prodotto dall' ovario attenuato nello stigma. Nessune antere come appariscono nell' asclepias, non veddi pulviscolo: forse fra un nettario e l'altro attacati all' orbicolo si connettono gl' inferiori con i superiori. Non ha portato il frutto. Il follicolo che ricevei nel 1821 dal Sig. Ciancio di Catania, col nome di *Asclepias convolvulacea,* era ovato grande, sub pentagono con cinque solchi, ma

corrotto dalla muffa; pure dai semi nacque questa sola pianta. Sembra da ciò più naturale di registrare questa al genere di *Gonolobus* come fa Roemer, che al *Cynanchium* come fa Sprengel.

54. ALLAMANDA Cathartica foliis ovato-lanceolatis utrinque acutis, inferioribus quaternis, superioribus binis oppositis, caule scandente. *Nobis.*

ALLAMANDA Cathartica. *L. mant.* 214. *Wild. Spec.* 1. *p.* 1231.

Roemer Syst. 4. *p.* 186. *Pers. Syn.* 524. Sprengel Syst. 1. p. 584.

ALLAMANDA grandiflora. *Encyc.*

Osservazioni. Pianta perenne scandente, sempre verde, che fiorisce abbondantemente dal Maggio fino a Dicembre e anche di più nella stufa calda, e fa bellissima mostra. È adorna di foglie di un bel verde disposte a quattro, e un poco pendenti glabre intere brevemente peziolate: nella parte inferiore i nervi sono alternativamente pennati, il nervo principale o costola ha da una parte e l'altra dei peli bianchi. Le dette foglie nella cima del fusto e vicino ai fiori sono due, opposte e simili alle altre. I fiori sono alle volte ascellari, ma più comunemente terminati in tre: non vi ho veduto brattee come notano alcuni autori, ma vengono da una callosità all'origine del peduncolo. Il calice è di cinque foglie lanceolate ineguali, lungo la quarta parte della corolla; la corolla assai grande di un bel colore giallo d'oro: quando è in boccia, prima di spiegarsi, è in figura di clava, e termina in cono nella cima formato dalle lacinie della corolla soprapposte una addosso all'altra da destra a sinistra di chi le osserva, e formano cinque risalti o pieghe alla base della loro soprapposizione, o sia al principio della divisione delle cinque lacinie, e cinque affossature o incavi al principio dell'ingrossamento della clava. Quando la corolla è spiegata, è infundibuliforme col tubo terete striato lungo la metà di tutta la corolla, il quale si dilata alla fauce in forma cilindrica o di bicchiere, lunga qua-

si altrettanto, con cinque affossature al suo principio: termina in lembo diviso in cinque lacinie patenti rotondate oblique o sia contorte tutte per un verso da destra a sinistra. La fauce interna fatta a bicchiere è di un bel giallo più vivo e tutta ricoperta di strie. I cinque incavi o affossature esterne formano al principio e sopra il tubo, cinque risalti nella parte interna: quivi il tubo è chiuso da cinque squamme triangolari ricoperte di peli bianchi, le quali toccandosi insieme, formano una piramide pentagona, e cuoprono immedìatamente le antere sottoposte quasi sessili, saettate acute di colore giallo-oscure, e toccandosi insieme formano anche esse piramide acuta, e sono nella cima acuminate. Queste antere, alla biforcatura che forma la figura saettiforme, hanno una callosità che le connette collo stigma, come nel Nerio da me descritto negli annali del Museo di Firenze (V. Decade 2. n. 11.). L'ovario è ovato semigloboso, sopra il ricettacolo , il quale ha un girello un poco incavato che circonda l' ovario suddetto alla sua base: lo stilo è filiforme. Lo stigma orbicolare, a cui sono coalite per quella callosità soprannotata le antere: un ciuffo di peli di cinque raggi, simili a quello della Pervinca (onde Linneo disse *Pistillum omnino vincae*) e poco distante dall'orbicolo, termina lo stigma. Questi peli bianchi sempre irrorati di umore viscoso come nell' Apocino androsemifolio da me descritto (v. luog. cit. Decade 1. n. 8), nel quale umore si agglutina il pulviscolo versato dalle antere. Gli stami hanno un cortissimo filamento, e lasciano una fessura fra l' uno e l'altro, come nel suddetto Apocino: alla loro origine hanno dei peli bianchi, i quali chiudono il tubo della corolla.

Non ha mai condotto il frutto questa pianta, e fa maraviglia che un tal frutto debba essere echinato come lo rappresenta Gaertner , e lo dicono tutti gli autori , mentre il suo ovario è perfettamente liscio e senza peli o prominenze.

Questa pianta detta Catartica, proposta l'infusione delle foglie nella Colica Pictonum, è molto sospetta di velenosità: riporterò gli effetti che ne ha provati il celebre Signor Pro-

fessore Gaetano Savi, il quale così mi scrisse il 12 Agosto 1827.

,, L'ultimo giorno del decorso mese (Luglio) nel taglia-
,, re un ramo dell'*Allamanda cathartica* per farne uno sche-
,, letro, mi cadde molto sugo sulla mano sinistra, il quale sen
,, za pensare più là, asciugai col fazzoletto. Poco prima mi
,, era entrata una piccola spina superficialmente nel pollice
,, della stessa mano nella seconda falange della parte interna. La
,, sera questa piccola puntura cominciò ad infiammarsi e dolere:
,, nella mattina seguente il dolore e il rossore si erano mitigati;
,, ma cominciò a comparire il dolore e il rossore alla base del-
,, la prima falange, e crebbe a segno, che nella sera, si era
,, esteso lungo il braccio fino al gomito: s' infiammò tutta la
,, prima falange, e per due giorni mi tormentò. Allorchè que-
,, sta parte cominciò a migliorare, ritornò l'infiammazione
,, alla seconda falange dal lato interno, poi dall'esterno, poi
,, è calata al corpo, nel mezzo della palma della mano, e co-
,, sì va girando, e ancora non vedo prossimità di guarigione:
,, vi fò dei bagni, e tengo l'impiastro di pane e latte. È ve-
,, ro che da due giorni le parziali infiammazioncelle che so-
,, no comparse, sono meno dolorose. Dubito però che voglia
,, essere faccenda lunga.

Con altra dei 15 Agosto così mi scrive:

,, La mia mano va sempre meglio dopo l'applicazione
,, delle mignatte, e pare che pensi seriamente a guarire; è
,, oggi il decimo sesto giorno. ,,

La divisione del Genere *Allium* in umbelle cassulifere e bulbifere non è fissa, trovandosi alcune specie le quali ora sono cassulifere, e diventano poi bulbifere; e perciò da considerarsi come mere varietà, e non specie. Tale è *l'Allium roseum,* che nei campi intorno Firenze è sempre bulbifero, descritto e figurato nei *viaggi del Santi. Vol.* 3. *p.* 315. *tav.* 6. col nome di *Allium carneum*; ma riportato poi come varietà dell'*Allium roseum* dal Sig. *Savi nel Botanicon Etruscum vol.* 2. *p.* 210. Così l'*Allium Caepa,* che è descritto come cassu-

lifero ha una varietà bulbifera nelle umbelle, con bulbi di diversa grossezza, e che alle volte si propagano in secondarie umbelle di bulbi più piccoli; tale varietà è conosciuta dagli Ortolani col nome di *Rocambol*, o di *Cipolla d'Egitto*. L'Allio comune (*allium sativum*), più spesso produce bulbi piccoli piuttosto che fiori nell'umbella. Di questa categoria è l'*allium magicum* il quale è distinto dagli autori, come cassulifero, e per avere un bulbetto fralle foglie. Nasce abbondante nei campi specialmente di collina intorno Firenze, con bella umbella cassulifera, e diventa affatto bulbifero o prolifero, come è accaduto in alcuni trasportati nel giardino botanico agrario, i quali il secondo anno diventarono affatto bulbiferi prolifici, e come al contrario nel giardino di Pisa accadde, che i bulbi del prolifero produssero umbelle cassulifere (V. Savi *Botanicon etrus.*) onde ne noterò due varietà.

55. ALLIUM MAGICUM. *α*. Scapo tereti umbella emisphearica, foliis lanceolatis canaliculatis, foliolo apice bulbifero. *Nobis*. Tav. III. IV.

ALLIUM MAGICUM, caule planifolio umbellifero, ramulo bulbifero, staminibus simplicibus. *Wild. Systh. v.* 2. *part.* 1. *pag.* 66. *Linn. Systh. veg. ed.* 14. *Sp. pl.* 321. *Savi. Fl. Pis.* 1. *p.* 341. *Bot. Etr. v.* 2. *p.* 209.

Allium caule tereti, propagine ex ala *Royen Lugdb*: 39.

Allium foliis caulinis lanceolatis, floribus umbellatis ex ala bulbiferis. *Haller. All. n.* 19.

Moly latifolium liliflorum. *Bauh. Pin.* 75.

Μῶλι Moli aglio di serpe. *Caes. Hort. sic. p.* 224 *n.* 624.

Moly Homericum, foliis Scillae majoribus, floribus umbellatis subrubentibus. *Caes. de Plantis p.* 404.

„ Fiorisce il mese di Maggio per tutti gli campi special„ mente di collina abbondantissimo, che è detto dai conta„ dini *Cipollone Selvatico* „ *Mich. Agr. Flor. mss. n.* 2. *Rar mss. n.* 3.

Dal bulbo radicale sorgono cinque o sei foglie disposte in giro, come nella Scilla, lanceolate acute canaliculate, o a

doccia lunghe circa $\frac{2}{3}$ di braccio, larghe circa 4. a 6. dita Tav. III. *fig.* 2. striate dentro e fuori, in principio tutte erette, e poi crescendo ripiegate, specialmente nelle annate piovose di un bel colore verde coperto di glauco.

Dal centro del cespuglio delle foglie sorge uno scapo cilindrico della grossezza nella parte inferiore di un dito, e nella estremità superiore verso l'umbella della grossezza della estremità del dito minimo, alto più delle foglie, le quali lo circondano e vestono nel suo principio, lungo più delle foglie, verde coperto di glauco: lo termina una *spata* globosa, un poco acuminata che per lo più si lacera in tre parti, poco scariosa striata di colore verde rossiccio con strie verdi internamente, e bianca striata un poco lucida esternamente, perchè coperta di membrana divenuta scariosa, *fig.* 3. La detta spata è lunga quanto i peduncoli della umbella *fig.* 1; questa è composta di sopra cento peduncoli filiformi, che portano fiori liliacei di sei petali o perigonii corollini, dei quali gli esterni un poco più lunghi degli interni tutti lanceolati distinti, più stretti alla base che nel mezzo, di colore gridellino, con stria o costola verde, la quale nell'esterno li rende un poco carinati. Quando i detti fiori sono in boccia sono triguetri a cagione dei petali esterni carinati, che ne formano l'angolo: gl'interni sono piani. Gli stami in numero di sei hanno i filamenti di color gridellino, subulati, un poco più larghi alla base ma non coaliti, alternativamente minori, cioè quelli in faccia al petalo esteriore più corti, e più lunghi quelli in faccia al petalo minore interno: i maggiori più dilatati alla base, corrispondono ai solchi o incavi dell'ovario trigono ottuso. *Antere* bislunghe incumbenti, prima di aprirsi lunghe la metà dei filamenti minori. *Pistillo*. Ovario trigono ottuso quasi tricocco, verde, un poco sagrinato vellutato. *Stilo* $\frac{1}{4}$ più corto dell'ovario, subulato, bianco. *Pericarpio*, cassula triloculare *fig.* 4. nelle di cui caselle i semi sono disposti a due file: e

e questi maturano nel Luglio. Nell' allargamento delle foglie fra lo scapo e le dette foglie comparisce un bulbetto, come lo è figurato da tutti gli antichi autori; ma questo in seguito si alza, ed è portato nella cima di una foglia più stretta lanceolata *fig.* 5. Questa specie d'aglio non ha l'odore alliacco comune nelle altre specie, ma uno un poco nauseante come di sparago o di cavolo marcito.

ALLIUM MAGICUM β. Tav. III. *fig.* 6. T. IV. *fig.* 1.

Moly latifolium indicum, *Bauh. Pin.* 75. ,, duplex figilla ,, proponitur: altera priori similis paucis foliis, caule oblongo, ,, capite rotundo: altera foliis plantaginis, caule brevi, capi- ,, te ex pluribus bulbulis compacto; illud dicitur Caucason, ,, Moly indicum vocatum. ,, *Lob. hist.* 83. *Magnol Hort. monspel.* p. 9.

Moly indica. *Imper.* p. 752. 756.

Allium magicum. β. *Savi Botanicon etruscum. vol.* 2. *p.* 209.

Osservazioni. Il Sig. Savi nella *flora pisana* alla specie dell' allium magicum dice: ,, fralla base dello scapo e le foglie, nasce spesso un secondo scapo di bulbi ,, e nel Botanicon Etruscum così si esprime, p. 10. ,, Varietas. β, praeter fo- ,, lium bulbiferum, scapum semi pedale emittit, apice gerens ,, capitulum crassum bulborum irregularium nucis magnitu- ,, dine, ex quibus in horto Pisano varietas florifera orta est.,,

Le piante fiorifere, trasportate nel giardino di Firenze, il secondo anno divennero tutte bulbifere, come sopra ho notato, e anche doppiamente bulbifere.

Le foglie erano un poco più piccole, lo scapo più corto della varietà fiorifera: alcuni terminavano in cima in un grosso gruppo di bulbi, che rappresentavano ad un tratto un cono, questo gruppo essendo pesante fece piegare lo scapo. I bulbi sono tramezzati da squamme, o spate moltiplicate lunghe il doppio dei bulbi, verdi striate: i bulbi esterni sono più grossi degli interni, *fig.* 6. Tav. III. tutti più meno poligoni, per la pressione dei contigui. Tav. IV. *fig*; 2. 3. 4. 5. 6. In altri individui osservai due serie di umbelle bulbifere

(*fig.* 1.) La prima più grande, con spate semplici lanceolate e striate, ed altre framezzo ai bulbi quasi il doppio più lunghe molto acute striate, molte delle quali terminavano in cima ottusa ingrossate, perchè vestivano un picciolissimo bulbo della grossezza del seme del miglio e della saggina. Dal centro di questa grossa umbella o capitulo bulbifero si alzava uno scapo un poco più sottile (*fig.* 1.) striato, che terminava esso pure in capitulo bulbifero, molto più piccolo, con bulbi tramezzati da spate ovato-acute e striate della stessa natura delle altre. Nella prima serie questi bulbi, cioè i più esterni, sono più grossi, al di fuori rotondi, al didentro poligoni, e i più interni sempre più piccoli, e più angusti alla base, o sia all'attaccatura col ricettacolo, e più poligoni, come i chicchi di melagrano (panica granatum). Nella cima hanno un piccolo ottuso acume ed un solco per la parte esteriore. Quelli della secondaria umbella sono più piccoli nella circonferenza, ma scemano poco in altezza, e mostrano meglio la loro ristrettezza alla base, che è sempre più acuta e distintamente poligona di 4 ovvero 5 lati. I detti bulbi arrivano al n.° di sedici nel capitolo inferiore, e quattro in cinque nel secondario, dei quali quelli del centro involti e confusi con le spate, il che è notato anche dall'Imperato, *p.* 172. *Ed. del* 1599.

56. PYRUS FLORENTINA, foliis subcordatis sublobatis inaequaliter serratis, subtus subtomentosis, floribus corymbosis erectis, pericarpiis ovatis pendulis, utrinque umbilicatis. *Nobis.* Tav. V. Savi degli alberi *vol.* 1. *p.* 169.

CRATAEGUS *florentina*, foliis oblongis semptemlobatis, inaequaliter serratis subtus tomentosis, baccis globosis pendulis pentaspermis. *Zuccagn. Cent. n.* 72.

Crataegus *italica* folio laciniato minori subtus lanato, fructu rotundo rubro. *Michel. in Tilli hort. Pisano. p.* 48. *Agr. Florent. Mss. n.* 2. *Rar. Mss. n.* 3.

β. Crataegus italica folio laciniato minori subtus lanato fructu pyriformi flavescente. *Mich. Rar. mss. n.* 4. *agr. Flor. n.* 3.

Lazarolo salvatico. *Vulgo mich.* Pero lazerolino. *Savi loco citato.*

Osservazioni. Il Sig. Professor Savi nell' opera citata riporta la mia definizione che appartiene a questa decade, e a questa specie, e che aveva già preparata per il seguito delle dette decadi, e la descrizione, che ne dà il Micheli nell'Orto Pisano del Tilli: aggiungo a tuttociò la figura dei fiori, frutti e foglie, da me diseguati anni sono, di questo arboscello, il quale niente ha che fare col genere *Crataegus*, al quale lo fece appartenere lo Zuccagni, ma bensì al *Pyrus*, del quale ha tutti i caratteri, o anche al genere *Aronio*, se questo fosse stato adottato da tutti i Botanici, rassomigliandosi moltissimo il suo pericarpio a quello della *Aronia Botryapium*, incluso ora nel genere *Pyrus*. Pare che lo Zuccagni fosse portato a crederlo un Cratego dal nome del Micheli e dice *baccae globosae quinqueloculares, seminibus quinque farctae*. Avendo pertanto delle osservazioni sopra questa pianta e trasportata la pianta nel bosco del giardino botanico-agrario, dove ogni anno fiorisce e fruttifica, ho date le figure nella tavola V. per maggiore schiarimento, e sono:

Fig. 1. Corimbo dei fiori terminali eretti con alcune foglie.
Fig. 2. Corimbo dei pericarpj pendenti con due foglie.
Fig. 3. Fiore in boccia.
Fig. 4. Il fiore sbocciato nella fioritura.
Fig. 5. Il fiore in boccia tagliato perpendicolarmente per far vedere che gli stami vi sono aggruppati in tale epoca.
Fig. 6. Fiore, al quale sono stati tolti tutti i petali per mostrare le divisioni del calice volte in basso , e la disposizione eretta degli stami.
Fig. 7. Il medesimo tagliato perpendicolarmente per far vedere la disposizione e origine degli stami , e del pistillo nel ricettacolo.
Fig: 8. Petali ovato-rotondi, nella estremità intaccati e crespi.
Fig. 9. Una delle foglie più perfette per mostrare i suoi lobi inegualmente seghettati.

Fig. 10. *a.* Il calice con l' ovario e gli stami tagliati perpendicolarmente, e ingrandito col microscopio, per dimostrare, come le fibre e canali del peduncolo s'insinuino nell' ovario, e vadano a nutrire i germi dei semi, e come continuino nei cinque stili che sono pelosi alla base: la concavità del ricettacolo, e la disposizione e origine degli stami.

Fig. 10. *b.* Il calice coll' ovario in fiore tagliati orizzontalmente e ingranditi, per mostrare la disposizione delle cinque coppie dei germi del seme nelle cinque caselle, i vasi nutritivi del pericarpio, e i corti peli che lo circondano.

Fig. 11. 12. Il pericarpio della sua naturale grandezza.

Fig. 13. Lo stesso tagliato orizzontalmente, che mostra due semi per casella.

Fig. 14. Lo stesso tagliato perpendicolarmente, per mostrare la disposizione dei semi, e l' ombilico prodotto dall' infossamento del ricettacolo.

Fig. 15. Il pericarpio acerbo tagliato orizzontalmente, nel quale i semi non hanno ancora ripiene le caselle, e forma un vuoto a stella pentagona.

Fig. 17. I semi maturi.

Fig. 18. Le antere, prima che si aprano, e spandano il pulviscolo.

Fig. 19. Le medesime già aperte, e che hanno sparso il pulviscolo.

Fig. 20. Lo stigma ingrandito.

Fig. 21. Il pulviscolo ingrandito.

Ho creduto necessario di fare la sezione e ingrandire queste diverse parti, tanto dell' ovario nella fioritura, che del pericarpio maturo, per far vedere i germi nell' ovario i quali non abboniscono sempre tutti i semi nel pericarpio maturo, e mancando in questo potrebbero portare a errori nei caratteri del genere, come è seguito allo Zuccagni, il quale enumera soli cinque semi, mentre sono dieci, due per casella; on-

de costumo di osservarli sempre nell' ovario, tagliandolo orizzontalmente.

Questa pianta fruttuosa è perenne e spontanea in alcuni boschi dei contorni di Firenze; fiorisce di primavera e matura il frutto l' autunno nel tempo della caduta delle proprie foglie. Ecco cosa ne dice Micheli (luogo citato). ,, Nasce as-
,, sai copioso per gli boschi di *Monte Cuccoli*, massime per
,, quel luogo detto la *Fioraja*, non gran cosa distante da *S.*
,, *Valentino*. È in tutte le sue parti minori del sopraddetto
,, (cioè del Torminalis). Le foglie sono a quella guisa laci-
,, niate , ma più frequenti e meno di quelle dentate, di so-
,, pra glabre, di sotto di bianchiccia borra (tomento) vesti-
,, te. Il fiore è bianco, di cinque foglie tonde, che nella te-
,, sta sono per lo più ribattute e scavate a cuore. Da questo
,, fiore ha origine il frutto , che è rotondo , da ambedue le
,, parti ombilicato: di sotto ha una stella di cinque foglioline
,, canute. Il di lui colore, avanti che maturi è giallo, di poi
,, nel maturare, parte giallo e parte rosso, quando poi è ma-
,, turo bene, è del tutto rosso, ma di un colore brutto e lan-
,, guido, che quasi si può dire *rutilo fructu*, cioè colore di
,, ciliegie bisciolone ,,.

Aggiunge una varietà *β*. e dice. ,, Questo varia per ave-
,, re il frutto a pera, cioè appuntato verso il picciolo, e lar-
,, go in verso la base a similitudine delle pere. Germogliava
,, questa pianta l'anno 1698. in *Pian di Ripoli*, nella siepe
,, di un podere: presentemente non vi è più per essere di-
,, sfatta la detta siepe. ,,

57. RICINUS COMMUNIS *β*. muricatus, *Nobis*.

Ricinus communis. *Sprengel Syst. veget.* 3. *p*. 878.

Osservazioni. Sprengel riduce a questa specie tutte quelle che hanno le foglie peltato-palmate, e dentato-seghettate, e le considera come pure varietà, come il *viridis* di Wildenow, il *glaucus*, il *lividus* di Jacquin, il *ruber*, il *rutilans* , e per fino l'*inermis*. A questa varietà io aggiungo la presente, che dico *muricatus*, *petiolis costisque foliorum muricatis*. So-

no tre anni, che oltre le varietà del comune verde e glauco, ricevei col nome di *Africanus*, i semi di uno di fusto e foglie rosse, che corrisponde al *lividus* di Jacquin. Mi accorsi che lungo i suoi pezioli, specialmente nella parte inferiore e lungo le costole o nervi primarj delle foglie erano delle punte o prominenze che lo. rendevano muricato. Questa varietà o specie rossa è la più muricata: le punte sono coniche troncate obbliquamente e un poco concave nella troncatura, e simili, ma molto più piccole a quella glandula che si trova sopra i pezioli in poca distanza dalla origine di essi col fusto. Ho altresì notato, che in questa varietà muricata, la glandola peltata che si riscontra all' attaccatura del peziolo con la lamina della foglia, è più spesso doppia. In oltre le punte dei denti a sega hanno un piccolo ingrossamento o callosità, quasi glandulosa nell' apice spesso anche oncinato. Il contorno delle foglie è più dentato e seghettato degli altri, un poco undulato, specialmente verso i seni, i quali sono più rotondati e più elevati che nel comune, o glauco: i nervi delle foglie sono rossi. I pericarpj non differiscono da quelli del comune, sebbene un poco più piccoli e meno aggruppati. È però da notarsi che i detti peduncoli sono perciò più lunghi, e alla loro origine hanno due glandole peltato-globose, una per parte. Questa muricatura che si manifesta abbondante e si mantiene costantemente da tre anni in quà negli individui rossi riseminati ogni anno, è il secondo anno, che si è manifestata assai più scarsamente nel glauco. Il detto ricino che si alleva da molto tempo nella stufa delle piante nel giardino botanico-agrario è divenuto arboreo, e ivi si coltiva per sodisfare alle frequenti richieste che ne fà il volgo, che adopra queste foglie per repellere il latte alle puerpere, applicandole alle mammelle di esse e tale è la fiducia dell' efficacia di questa foglia, che credesi, che applicata per la parte di sopra repella, e applicata per la parte di sotto richiami il latte. Or questa pianta non ha tali punte o muricature, come non l' hanno avuta fin ora le piante seminate o

allevate allo scoperto: portato pertanto sono a credere, che tale varietà muricata sia stata prodotta dalla sterilità del terreno e dal gran seccore dell' estate in questi ultimi anni; mentre quella della stufa, annafiata non ha prodotto tali punte: vedrò in seguito se continua questo fenomeno che produce tale varietà.

Molte e varie sono le anomalie, che si riscontrano nelle piante monecie, e diecie ed in altre credute poligame; così che in alcune si riscontra che variano il carattere classico, e per lo più essendo dieci e compariscono alle volte monecie, e alle volte anche ermafrodite; ed altre ermafrodite non conducendo tutti i suoi fiori a frutto, sono state credute poligame, tale è la

58. CORIARIA MYRTHIFOLIA.

Linneo nel Genera Plantarum citando Nissol. *Act. Gall.* e Dillenio *Genera*, la fa diecia decandria; ma fa la seguente osservazione, dicendo. *Flores hermaphroditi aliis visi sunt.* Wildenow pure e Persoon la fanno monecia decandria. Sprengel la fa decandria pentaginia. Jussieu fralle *incertas sedit.*

Osservazioni. Da molti anni e molte volte dai primi miei studj ho esaminata questa pianta, già coltivata da molto tempo nei nostri orti botanici; ed avendo disegnato i suoi fiori e frutti, l' ho sempre ritrovata ermafrodita decandria pentaginia: solo alcuni fiori della cima dei racemi qualche volta abortiti. I fiori di questa pianta si manifestano in principio poco spiegati ed eretti con li stami coperti dalle squamme del perigonio le quali sono dieci, e poco fuori di esse (Tav. IV. *fig.* 7. *a. b* e *fig.* 8. e 9. ingrandita): di poi si allungano e pendono con le antere rosse (*fig.* 7. *c. d*, e *fig.* 10). Cinque sono gli stili o stigmi ricoperti di punte rosse, i quali escono in principio fuori del fiore più lunghi degli stami divergenti a stella (*fig.* 7. *b.* 8 e 9 ingranditi), e di poi nascosti e pendenti fra gli stami (*fig.* 10 ingrandito). Le squamme del perigonio sono cinque esterne, e cinque interne ovate acute, e aggruppate formano un corpo quasi globoso (*fig.* 7. 8. 9. 10.) e contengono nell' interno giro gli sta-

mi, non framezzati alle due serie di squamme del perigonio, come molti credono (*fig.* 11 ingrandita). Nel centro è il pistillo con l'ovario pentagono, e con i cinque stili suddetti: in questo ovario sono cinque caselle, con cinque semi (*fig.* 12. ingrandito e tagliato orizzontalmente). Caduti li stami si forma il pericarpio, s'ingrossano e divengono baccate le squamme del perigonio (*fig.* 11. 12.), e quindi sopravazando le caselle appariscono come affossate in esse e contenenti una nucula reniforme striata. Onde Linneo disse *Germina quinque compressa introrsum cohalita. Pericarpium nullum. Petala quinque carnosa ovato-lanceolata triquetra, altero angulo introrsum spectante tegentia semina quinque reniformia* (sulcata).

59. CHAMAEROPS HUMILIS. *Linn. Persoon Syn.* 1. 390.

β Arborescens. *Pers. ibid.*

Palma di S. Pier Martire *volg.*

Osservazioni. In molti giardini, e orti dei conventi di religiosi si vede coltivata in piena aria questa pianta, le di cui frondi si vendono nella festività di S. Pier martire, e se ne tessono crocelline con le sue lacinie, per *prorito* credendole capaci di difendere dai fulmini. Tutte le piante che si trovano intorno Firenze, per quanto sappia, sono tutte masculine e sterili: la maggior parte appartengono alla seconda varietà, cioè hanno un lungo caudice di otto a dodici braccia d'altezza: alcune producono dei polloni, che sono più corti, i quali possono trapiantarsi, ma se si lasciano crescere a qualche braccio d'altezza, difficilmente si attaccano trapiantandoli. Nell'orto dell'Imperiale e Reale Museo di Fisica ne sono due piantatevi da circa cinquanta anni inquà, le quali mai hanno prodotto polloni, ma sono cresciute all'altezza di circa dieci braccia. Ogni anno producono molti fiori fralle ascelle delle foglie inferiori, le spate che li racchiudono compariscono in numero di circa venti nel mese di Marzo. Queste spate sono ovato-lanceolate coriacee gialle in principio, poi rossastre. Nel mese di aprile si aprono nella cima e lateralmente, ed esce fuori lo spadice racemoso giallo, carico di fiori staminei pic-

coli, carnosi nel ricettacolo stelliforme diviso in sei lacinie, formanti il perigonio con sei stami corti corrispondenti alle sei divisioni, abbondante di pulviscolo. Questo spadice in principio è aggruppato, ma si spiega poi in racemo, e caduti i fiori persiste divaricato, incurvasi e si secca, prendendo colore scuro nerastro, fino che macerandosi si stacca dalla pianta con la spata, ed allora le foglie inferiori meno nutrite si abbassano e pendono, o sono tagliate, e rimane quasi perpetuamente parte del peziolo, e rende il caudice squammoso. Al contrario tutte le chamerisi che si coltivano in Pisa sono individui femminei; così che circa venti anni sono il Sig. Professore Pietro Rossi celebre entomologo, mi richiese i fiori maschi delle nostre per fecondare artificialmente quelle di Pisa femminee. Di poi, alcuni anni dopo, il Sig. Gaetano Savi Professore di Botanica in quella Università, mi richiese egli pure i fiori maschi per lo stesso oggetto.

Con sorpresa in seguito si è osservato che queste medesime piante state sempre maschie e sterili, nel 1819. produssero alcuni spadici, i quali portarono abbondanti frutti maturi, i quali seminati germogliarono, e produssero altrettante piante, e così hanno continuato a produrre fiori maschi e fiori ermafroditi, come dice Persoon, per 5 anni, e di diecie sono divenute monecie o poligame.

Il detto frutto fu vario nel numero poichè soli quattro o cinque ricettacoli contenevano tre drupe: dieci o dodici ne avevano due, gli altri una sola, e molti erano abortiti: nella tavola IV. *fig.* 13. ho figurati i pericarpj ottenuti da queste piante, e nella *fig.* 14. si vede la sezione perpendicolare di essi. La *fig.* 15 dà il nucleo o seme. La *fig.* 16. un frutto doppio. La *fig.* 17. il nucleo o perispermo del seme tagliato orizzontalmente, per mostrare la situazione del germe verso la di lui metà laterale. La *fig.* 18. e 19. mostra il perispermo appassito e divenuto grinzoso. La *fig.* 20. lo stesso tagliato per il lungo.

In un rapporto letto da me nell'Accademia dei Georgo-

fili per altro oggetto, nel 1824, ora pubblicato nel tomo quinto degli atti di essa Accademia, p. 243. avevo accennata questa mutazione di fioritura. Ora sono due anni, che queste stesse piante sono ritornate maschie senza produrre frutti.

In proposito di queste variazioni nella fioritura specialmente delle piante monecie e diecie aggiungerò, che mi si era dato di osservare più volte nel fiore femmineo del Popone (cucumis melo) e in quella varietà conosciuta col nome di *Popone arancino* coltivato nei nostri campi, che corrisponde al *cucumis melo dense sulcatus* di Micheli, (e ritrovata in alcuni fiori pistilliferi), tre stami con le antere serpeggianti, come quelle dei fiori masculini. Di poi nel 1814. nella parte del semenzajo della Pepiniera del Governo, nel contorno di alcuni divetti furono seminati dei detti Poponi arancini e dei *primaticci retati*, (che corrispondono al *cucumis melo reticulatus* di Micheli), ed in ambedue queste varietà ritrovai molti fiori femminei divenuti ermafroditi per contenere anche stami. (V. Atti dei Georgofili sopra citati.)

Ciò fa vedere, che le sperienze del celebre Spallanzani sui fiori femminei delle zucche, introdotti in un vaso di vetro con tralcio della pianta vivente, e chiusivi perfettamente per impedire l' accesso dell' aria esterna a ciò non vi penetrasse il pulviscolo di altri fiori, portarono a maturità il frutto ed i semi, i quali germogliarono, come quelli di altre zucche allevate secondo il solito: d' onde deduce non esser necessario il pulviscolo per l' abbonimento dei semi. In questo caso potevano esservi degli stami nei fiori femminei chiusi nel vaso di vetro, come li ho ritrovati nei Poponi, e così aver fecondato il pistillo che abbonì i semi. Ciò è stato schiarito da Smith, e non di rado si osservano negli spinaci, nella canapa, nel mays fiori femminei fra i fiori staminei, e viceversa; lo che conferma sempre più l' azione fecondante del pulviscolo nelle piante seminifere fanerogame; mentre le prolifere non ne hanno bisogno, e mostrano che i germi si ritrovano in tutta la pianta e specialmante nel nodo vitale situato alla base delle

umbelle dei fiori dell' alio, e anche in quelle parti che formano gemme bulbifere, come in alcuni gigli, e perfino nelle foglie come nel *Bryophyllum Calycinum*. Sul qual proposito si consulti *Gaertner T. I. p. VI.*

60. ATTALEA FUNIFERA. *Martius Gen. et Species palmarum in itinere per Brasiliam. p.* 136. *t.* 46. *fig.* 4. Cocos. Lapidea. *Gaertner, de fructi: et semin. plant. vol.* 1. *p.* 16. *T.* 6. *fig.* 1.

An Calappa Macherodes malaice, Calappa Pauang. *Rumph. Amb. l.* 1. *cap.* 2. *p.* 10. *tab. e fig. G.*

Cocco da Corone *volgarmente.*

Osservazioni. Da lunghissimo tempo si faceva uso di questo Cocco senza conoscerne la florescenza e a qual genere di pianta appartenesse. Nei due ultimi secoli si adoprava dai tornitori per farne vasetti e scatolini, dove si riponevano profumi muschiati, e più che altro il *Catchou o Catecù* del quale si facevano pillole con muschio, e altri lavori che si abbellivano con rabeschi d'argento per ornamento degli stipi e scarabattoli, pomi da mazze e altri infiniti lavori dai Torniaj. In maggior quantità poi s' impiegava, tagliato in pezzetti per fare corone o rosarj, che si vendevano dappertutto. Tali Cocchi si diceva che venissero dalla Guinea.

Gaertner *de fruct. et sem. plant.* li ridusse al genere del Cocos, dicendolo *Cocos lapidea*, perchè s' imbattè in uno del quale dette anche la figura, il quale aveva una sola cavità; e perciò lo credette appartenere a questo genere; ma lo è molto diverso, perchè i più grandi e perfetti hanno tre cavità con tramezzi della stessa durezza, in ciascheduna delle quali è un seme, altri meno perfetti ne hanno due, altri una sola con un solo seme come quello di Gaertner. Di queste tre varietà ne conservo alcuni nel mio museo con diversi lavori fatti al tornio.

Vedendo che non si poteva adottare il sentimento di Gaertner di considerarlo specie del *Cocos*, m' immaginai di farne un genere nuovo per queste Decadi, e per non discostarmi

molto dal nome di Caertner che indica la sua durezza, lo diceva *lithocarpos cocciformis*. Il Sig. Martius ci ha fatto finalmente conoscere nell' opera sopra citata di qual paese sia nativo, e da qual pianta è prodotto, sottomettendolo al genere *Attalaea*, e più probabilmente alla specie *funifera*. Quelli che si trovano in commercio per i lavori suddetti sono un poco degradati e sbucciati dell' involto esterno o sarcocarpo, che li riveste. Io ne ho uno benissimo conservato, il quale è di figura ovale acuminata in una parte, della grossezza di un uovo di tacchina: alla sua base mostra la cicatrice della sua attaccatura col ricettacolo o col peduncolo, scabra legnosa del diametro di tre linee un poco umbilicata: da questo punto comincia a fendersi e staccarsi la membrana esterna del detto pericarpio, la quale è liscia, color di noce, e sotto della quale vi è una serie di fibre legnose come nel vero cocco, ma in poca quantità, le quali si staccano dal guscio duro o nocciolo facilmente nella parte della base, e aderiscono via via sempre più di là della metà verso l'apice, e si aboliscono interamente in detta parte, la quale termina con un cono troncato alla di cui base si osserva un piccolo cerchio o risalto, il quale probabilmente è la base dello stilo. Quando tali noci sono spogliate affatto di questa coperta, apparisce alla base una divisione convessa triangolare, i di cui angoli si estendono in tre solchi o suture, ed insensibilmente svaniscono all' apice. Le facce della prominenza hanno fibre legnose, che s' internano anche nelle parti che le ricuoprono e fra queste fibre trovasi un foro che corrisponde a ciascuna cavità, e lascia passare i vasi nutritivi ai respettivi semi dentro le cavità rinchiusi.

Ne ho uno mostruoso nel quale gli angoli che formarebbero il solco o sutura, invece di affondarsi si sono accresciuti in forma di spatola lanceolata prominente e convessa, e distaccata nella cima, formando tre punte staccate dal corpo del frutto, del quale pare che ne faccia una varietià il Rumfio.

Il Dottor Giovanni mio padre nel catalogo dei prodotti

Fig. 2

Tav. 1.ª
Fig. 1
Fig. 2

Tav 2.

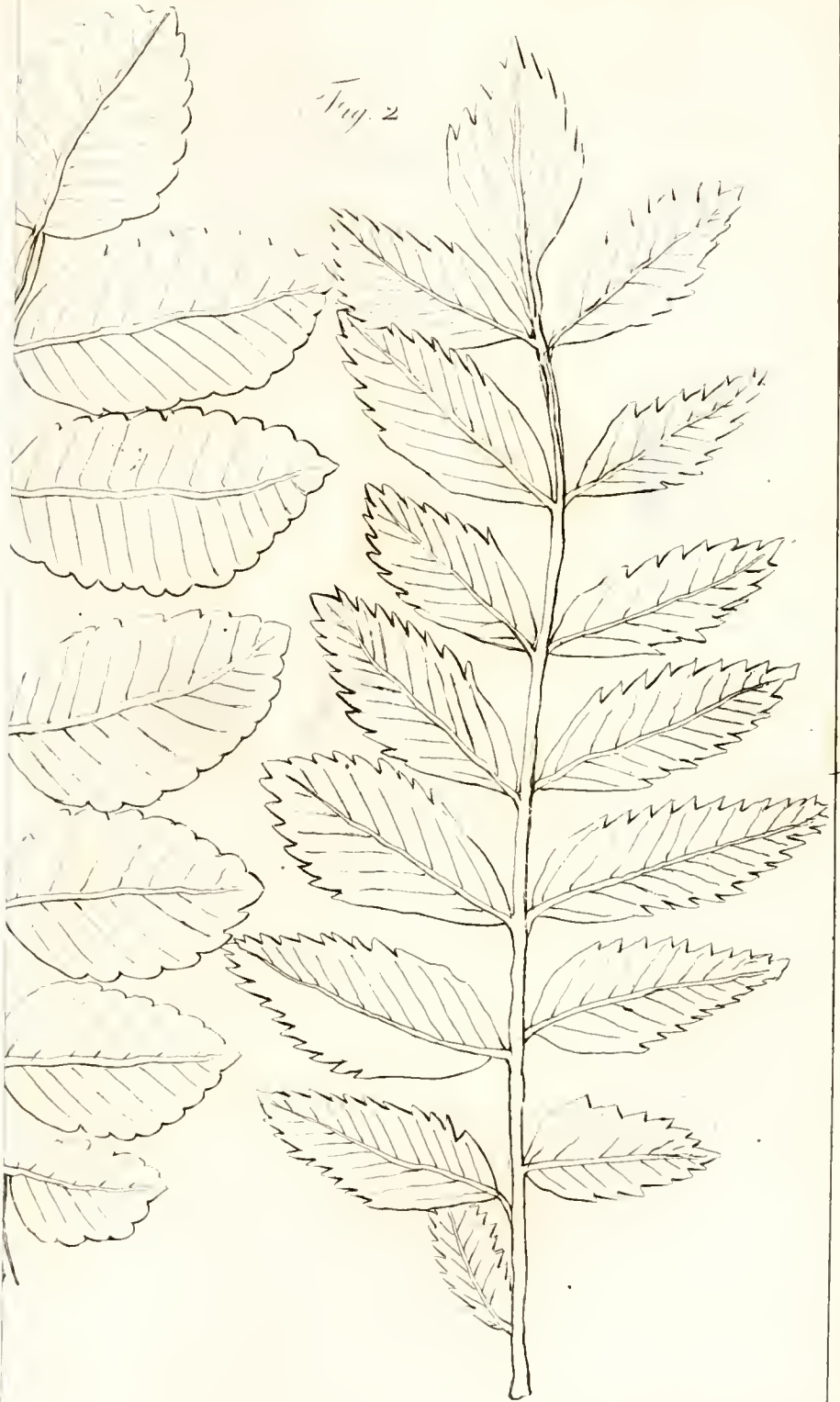
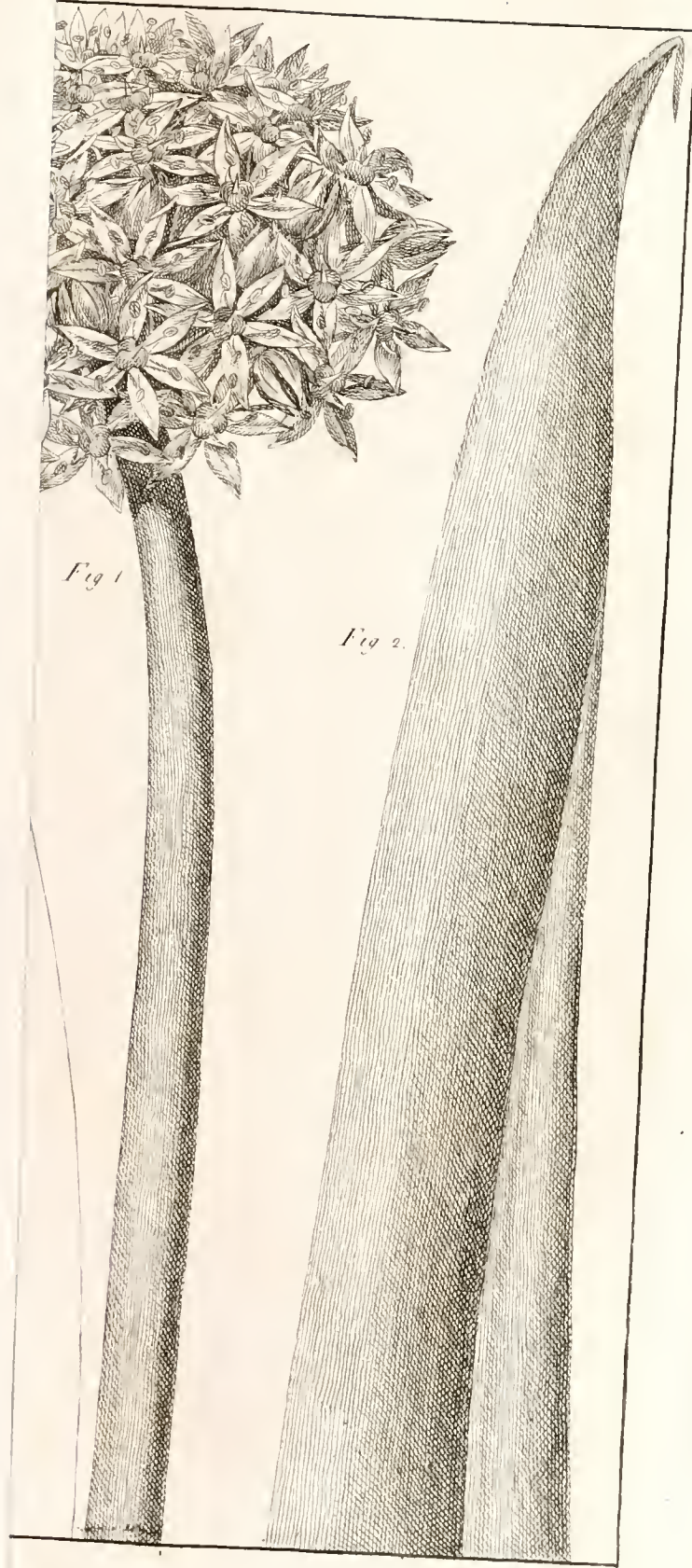
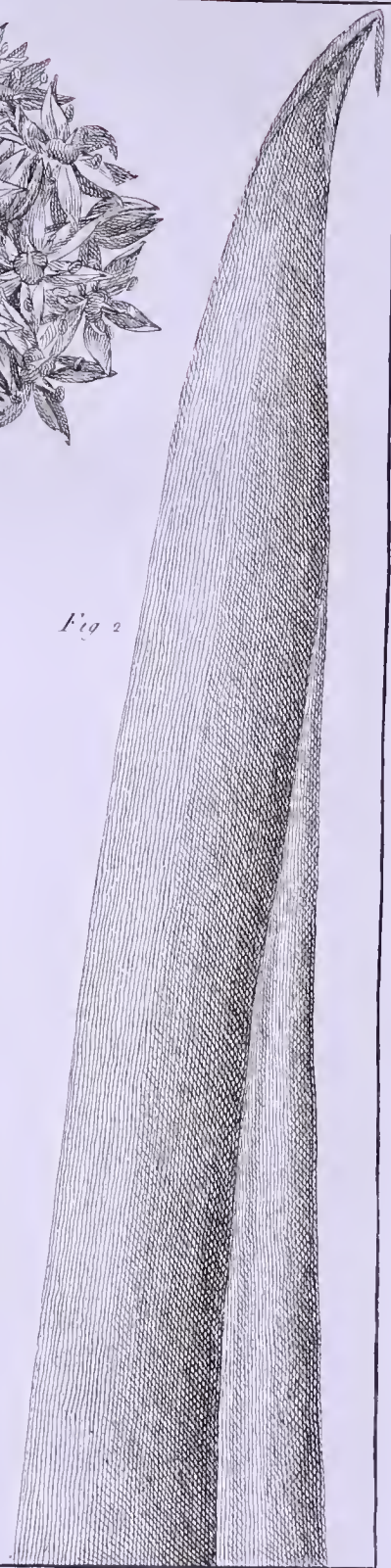
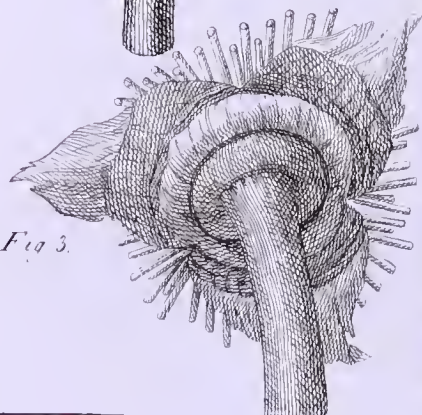
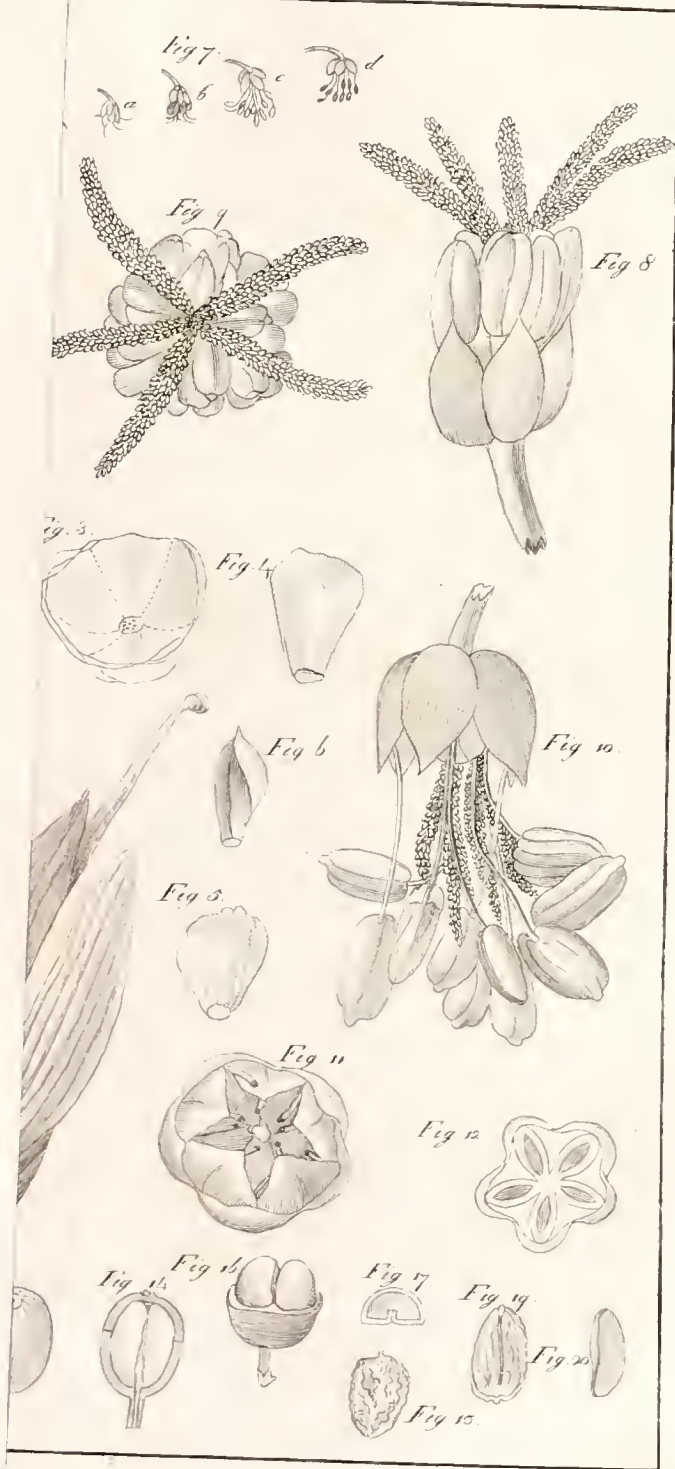
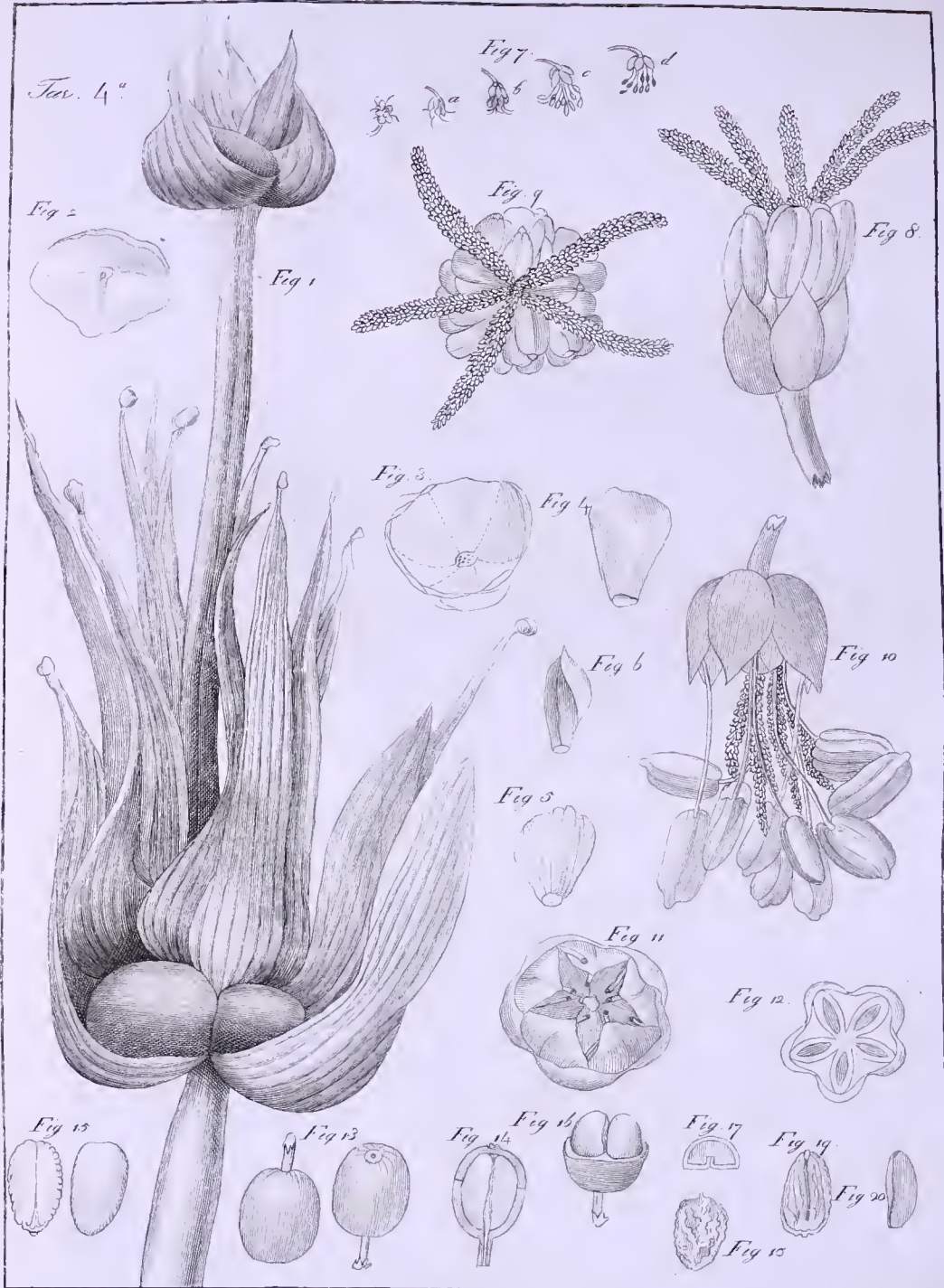
ag 313. Tav. XVIII
Fig 1
Fig 2.

Mem di Fisica Soc Ital T. XX pag 313 Tav XVIII

pag. 312. Tav. XIX

Tav. 4.a
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
a
b
c
d
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 16
Fig 17
Fig 18
Fig 19
Fig 20

XX pag. 313. Tav XX

Tav 5.
Fig 1
Fig. 3.
Fig 4.
Fig 5.
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 18
Fig 19
Fig 10
a
b
Fig 20
Fig 2
Fig 21
Fig 11.
Fig 12
Fig 13.
Fig 12
Fig 15.
Fig 14
Fig 14
Fig 17

di storia naturale del Museo del Rumfio acquistato dal Granduca Cosimo terzo, e che esisteva nella R. Galleria di Firenze, ora trasportato nel Real Museo di fisica e storia naturale, nel qual catalogo Mss. ordinatogli dall'Imperatore Francesco, allora padrone della Toscana, e a lui inviato, registra alla divisione dei vegetabili n. 22. questo cocco nel seguente modo. ,, Trentuna noci piccole di cocco, del quale col tornio ,, si fanno lavori bellissimi, intere col loro mallo duro che si ,, apre nella cima, col guscio grosso e durissimo, con dentro ,, una, due o tre mandorle. Sono lunghe pollici 3 $\frac{1}{2}$, e larghe ,, uno, e linee 10. Il Rumfio a carte 10 del Tomo primo, dice delle calappe macheroidi che sono *vulgares*, *instar ovi* ,, *anserini*, *immo quaedam minores*.

INTORNO ALLA COSTRUZIONE DEI PARAFULMINI

MEMORIA

DEL PROFESSORE PIETRO CONFIGLIACHI

Ricevuta adì 3. Febbrajo 1830.

L'età nostra non ha bisogno di nuovi argomenti scientifici o di altre prove di fatto per farsi certa sull' efficacia dei così detti *Parafulmini* a preservarci dai mali, che cagionar potrebbe una delle più frequenti e terribili meteore. La scienza e l' empirismo da un mezzo secolo e più stabilirono questa importante verità. Saggi Governi perciò invitano gli amministrati , o ben anche comandano di armare con spranghe frankliniane quelli edifici principalmente, che per vastità, elevazione o situazione, non che pel fine cui sono destinati e dove molta gente spesso si raduna , potrebbero non di rado e con danno maggiore essere fulminati.

La scienza piuttosto, porgendo mano anche in ciò all'industria manifattrice, si studia di rendere più *facile* e più *economico* il modo di eseguire quelle armature senza diminuirne la virtù.

A questo intento non ha guari l' industrioso meccanico italiano, il Sig. Marelli, imaginò nella costruzione dei Parafulmini di far uso di trecce di fili di *ferro stagnato* per stabilire le necessarie comunicazioni non interrotte fra le spranghe metalliche, e fra queste ed il suolo.

Presentasi però la quistione, se i Parafulmini costruiti nel modo dal Marelli proposto valgano a guarentirli dal fulmine, quanto quelli fabbricati con *grosse e continuate sbarre o ver-*

ghe di ferro, ovvero con *trecce di fili di rame* e come d' ordinario ultimamente si costruivano in Lombardia ed altrove, e principalmente dopo il 1802., allorquando con felicissimo successo si armò l' alta torre di Cremona, fatta prima in ogni anno bersaglio di ripetuti fulmini.

All' adequata soluzione di questa tesi, su cui verte il presente scritto, parmi necessario il ricordar brevemente alcune proposizioni, le quali nella Scienza dell' Elettricismo applicata alla costruzione dei Parafulmini possono considerarsi come assiomi.

1. Quando l' Elettrico si compone in equilibrio fra corpo e corpo, o fra un sistema di corpi ed un altro, come fra l' atmosfera e la terra, investe la materia, ossia sostanza di quei corpi che servono di strada o di veicolo alla sua corrente: nè si diffonde sulla loro superficie, nè gli abbandona, quando siano capaci a contenerlo. I fenomeni di elettrica trasfusione sono ben distinti da quelli di elettrico accumulamento.

2. Corpi di diversa natura, a cose pari nel rimanente, non sono egualmente atti a contenere la piena elettrica, perchè non sono nell' egual grado *conduttori* dell' Elettrico, ossia non si prestano egualmente al trascorrimento del medesimo.

3. I metalli *tutti* sono esimii conduttori dell'Elettrico. Ma quando la corrente che gl' investe è copiosa, manifesta si rende la differenza di conducibilità per l' Elettrico anche fra i diversi metalli. La stessa corrente in fatti non arroventa, nè fonde i diversi metalli che trascorre sebbene questi siano disposti o in lastre, o in fili, o in sbarre di eguali dimensioni. Il rame per esempio per *l' azione dell' Elettrico* si arroventa e si fonde più difficilmente del platino.

4. Affinchè quei corpi che sono meno conduttori dell'Elettrico degli altri al pari di questi siano capaci a contenerne la corrente, è necessario aumentare la loro *massa* quanto è minore la loro conducibilità. In tal guisa per esempio operando con lastre o fili metallici di maggiori dimensioni si arriva ad impedirne l' arroventamento e la fusione, che la cor-

rente elettrica produce, allorchè s'impiegano sotto dimensioni minori.

5. Quando i conduttori o canali dell' elettrica corrente siano pure metallici, sono interrotti; ovvero quando la corrente istessa, dopo di aver attraversato conduttori metallici capaci a contenerla, trova ostacolo a quella libera e pronta diffusione, che è necessaria per ristabilire l' equilibrio nello stato elettrico dell'atmosfera, per esempio, e della terra cioè incontrando in seguito conduttori più imperfetti dei primi, qual sarebbe un terreno quasi asciutto: allora la stessa corrente elettrica può arroventare e fondere ben anche quei metalli, che sotto le medesime dimensioni, ma tolte quelle circostanze, non avrebbero sofferto sensibile alterazione.

6. I metalli ossidandosi, come avviene a molti di essi prestamente e sensibilmente al solo rimanere esposti all' aria ed alle vicende di umido e di secco, perdono assai della loro facoltà conduttrice dell'elettrico.

Colla scorta di queste cognizioni, intorno alle quali nessun colto elettricista moverà dubbio, si può determinare quale metallo, presa ben anche in considerazione l'*economia della spesa*, e sotto quali dimensioni e forme possa essere scelto ed adoperato nella costruzione dei Parafulmini, affinchè questi, supposto che per le altre relazioni siano ben costruiti e ben collocati, valgano a preservarci dai danni del fulmine.

Il metallo, che sino dai primi momenti dell'invenzione frankliniana si giudicò più opportuno alla costruzione dei Parafulmini, fu il rame. Fra i metalli non molto costosi è uno di quelli, che difficilmente a cose pari si arroventa e si fonde dalla corrente elettrica, e che esposto all'aria, o immerso nell' acqua non si distrugge notabilmente. L' ossidazione superficiale per lungo tempo guarantisce il metallo stesso che ricuopre.

Ma perchè il rame a cose eguali costa assai più che il ferro, la maggior parte dei fisici per molto tempo impiegò invece quest'ultimo metallo nella costruzione dei Parafulmini.

L' economia vi riconobbe un vantaggio, quantunque la grossezza della sbarra di ferro avesse ad essere pressocchè *doppia* di quella del rame. La maggiore grossezza si giudicò necessaria, e perchè il ferro sottoposto all'elettrica azione si arroventa e si fonde più facilmente del rame; e perchè, ossidandosi prestamente esposto all'aria, la ruggine non interrompesse col tempo la continuazione dell'esimio conduttore, o di troppo non diminuisse la sua capacità a contenere le elettriche correnti. Anzi a togliere o ritardare principalmente quest'ultimo difetto, si pensò con buon consiglio d'inverniciare ad olio le sbarre di ferro, ovvero di *stagnarlo*, come insegnò il Cav. Marsiglio Landriani valente fisico sino dal 1784. nella sua operetta *dell' utilità dei conduttori elettrici* stampata in Milano. Certo è che la *stagnatura*, mentre guarentisce il ferro dalla ruggine, ne accresce alcun poco la capacità a contenere l' elettrica corrente.

Avuto perciò riguardo alla minore spesa, che si aveva a sostenere nella costruzione dei Parafulmini, quale in allora si praticava sin verso il 1802., questi generalmente si costruirono con sbarre cilindriche ossia verghe di ferro non interrotte, del diametro non minore di *mezzo pollice del piede parigino*, che tutt' al più s' inverniciarono a risparmio della spesa per la stagnatura. E lo stesso Landriani, il quale nei nostri paesi ed altrove elevò tanti Parafulmini, si attenne a questo metodo; che è pur quello che alcune volte si segue attualmente e massime in Francia.

Dalle parti però più elevate di altri edificj condurre sin sotto terra quelle sbarre o verghe di ferro dell'indicata grossezza, e perciò assai pesanti; ed in modo che l' unione fra le diverse tratte della lunghezza totale fosse fatta con sicurezza e stabilità, (imperocchè nella costruzione dei Parafulmini nulla vi ha di peggio dell' interruzione nei conduttori metallici adoperati, per la qual cosa si dovette ben presto rinunciare anche all' uso delle catene metalliche da taluno suggerito nel principio di quello stupendo ritrovamento) rende-

va il lavoro difficile, e di molto scemava il guadagno che si otteneva impiegandovi il ferro in vece del rame.

Moltiplicate le filiere metalliche, venne ad altri il buon pensiere di sostituire alle sbarre e verghe metalliche i fili di metallo, riuniti in lunghe e rilasciate trecce, i quali avessero tale diametro da rendere il conduttore formato dal loro insieme capace a contenere le correnti fulminee. Ciascuno di quei fili avendo piccola grossezza potevasi maneggiare facilmente quantunque lungo, ed annodare con altri e ripiegare al bisogno con sicurezza di stabile contatto; e perciò con sensibile diminuzione di opera manuale.

E siccome facendosi uso del ferro, non potevasi adoperare quel metallo in fili di piccolo diametro, come p. e. di 1. a 2. linee, perchè più facile ad arroventarsi ed ossidarsi, e perciò a spezzarsi ben anche, o a diventare meno atto a condurre e contenere l'elettrica piena: così si pensò di adoperare, come si fece con ottimo successo, le trecce di fili di rame. Non solo i fisici ne furono contenti, essendosi provveduto alla maggiore sicurezza dell' effetto dei Parafulmini; il che è ciò che più importa: ma soddisfatti rimasero anche quelli che economicamente consideravano la cosa; avendo riconosciuto nel risparmio dell' opera manuale un compenso del maggior costo del rame, il quale poi anche dopo un lunghissimo periodo di tempo a motivo della ossidazione solo superficiale conservava un ragguardevole valore.

Le cose erano in questo stato rispetto alla costruzione dei Parafulmini, quando il Marelli pochi anni sono credette di migliorarla e in quanto all' effetto, e in quanto all' economia, apprestando le trecce con fili di ferro, ma *stagnati*, onde evitare il danno della facile ossidazione.

Il pensamento del Marelli non è privo di merito, quantunque quello non gli si competa della novità; e falso sia quanto si lesse in alcuni pubblici foglj, aver egli cioè ritrovato un nuovo metallo, più eccellente conduttore dell' elettrico, e che non si spezzi o si fonda sotto l'azione della cor-

rente elettrica come il rame; il merito suo sta in ciò, di aver egli studiato di provvedere alla maggiore economia nella costruzione di quelle armature, combinando col risparmio della spesa pel lavoro quello del prezzo del metallo impiegato. Le trecce a fili di ferro stagnato, *a cose pari*, costano quasi un terzo meno di quelle a fili di rame.

Ma i Parafulmini in tal modo costruiti sono così efficaci a preservarci dal fulmine quanto quelli fabbricati altrimenti, come si disse? Dal complesso di tutte le cose e scientifiche e pratiche fin quì esposte, dipende la soluzione del quesito.

1. Quando i fili di ferro, che impiegansi nella costruzione delle trecce, siano bene *stagnati*, cioè in modo che qua e là non appaiano sensibili interruzioni nella stagnatura, e principalmente dove i fili si piegano o fra loro si annodano.

2. Quando per tutto quel tratto, che il conduttore metallico devesi interrare in luogo che si mantenga in ogni tempo umido, ovvero immergere nell' acqua, alla treccia di fili di ferro stagnato quella si sostituisca di fili di rame, ovvero una sbarra o lastra di rame, o anche di piombo.

3. Quando in ultimo il numero dei fili di ferro stagnato componenti la treccia, o il loro diametro, ovvero e l' uno e l' altro insieme, siano tali che la somma dei diametri sia ad un dipresso doppia di quella, che si richiederebbe a pari circostanze costruendo i Parafulmini con trecce di fili di rame: non si dubita di asserire, che per molti anni i Parafulmini fabbricati con quel nuovo metodo equivalgano nell' efficacia a salvarci dal fulmine a quelli altrimenti costruiti, e specialmente a quelli fatti con fili di rame.

La necessità delle prime due condizioni, che affrancano i Parafulmini a fili di ferro stagnato di loro virtù, è per se stessa manifesta. Il guasto dell' ossidazione potrebbe a non molto rendere insufficiente il conduttore metallico a contenere le correnti elettriche, o interromperlo nella sua tratta, ovvero diminuirne la conducibilità dov'esso si fa strada nel suolo umido o nell'acqua. Il danno dell' ossidazione a cose eguali

sarebbe maggiore, essendo la stessa massa di ferro ridotta in fili; sì perchè la superficie del metallo esposta all'aria ed a contatto di altri corpi è maggiore, e sì ancora perchè la tessitura del ferro passato alla filiera è meno compatta del battuto, e qua e là presenta dei peli e delle scabrezze, quando i fili non sono assai sottili.

Ma la necessità della terza condizione, e nella misura che superiormente si è detto, dalla scienza e dalla pratica insieme ci viene dimostrata, quando nulla si voglia porre a risico in un oggetto così importante, ed in confronto di un meschino guadagno.

La scienza elettrica e l'empirismo, ossia le osservazioni fatte per molti anni ed in diversi luoghi, e fra questi nei più sottoposti alle scariche fulminee, e le più poderose, possono sole d'accordo ammaestrarci intorno alle grandezze o dimensioni da adottarsi nel comporre quelle trecce o quelle metalliche comunicazioni, secondo che scegliamo l'uno piuttosto che l'altro metallo. La scienza ci fa conoscere la diversa azione che esercita l'elettrico sui diversi metalli, principalmente allorquando in copia gli invade: l'empirismo, che solo c'istruì sulle distanze alle quali dobbiamo collocare le spranghe elettriche su vasti edificj per preservarli in ogni loro parte, è pure quel solo, che c'insegna sotto quali dimensioni fatte le trecce metalliche o adoperate le verghe o sbarre continuate di metallo, abbiano resistito alle scariche elettriche le più copiose e le più violenti senza arroventarsi, senza spezzarsi, senza fondersi, e perciò i Parafulmini con quelle fabbricati, e nel resto come si suppone bene costruiti, non mai abbiano mancato di efficacia al fine cui sono destinati. Qual fisico infatti conosce a priori la sfera di azione di una spranga elettrica? quale il grado massimo d'intensità cui possa giungere, l'elettrico sconcerto fra la terra e l'atmosfera? quanta la copia di una corrente fulminea, e la velocità con cui trascorre e quindi gli effetti che in relazione principalmente a questi due elementi vale a produrre nei corpi che investe?

L'esperienza di ben mezzo secolo c'istruì, che le sbarre o verghe continuate di ferro del diametro di 6. linee parigine, ossia di 13,536. millimetri e d' ordinario inverniciate ad olio, non che quelle di rame nudo del diametro di sole 3. linee parigine, ossia di millimetri 6,768. impiegate alle unioni e comunicazioni delle spranghe frankliniane valgono a guarantirci dal fulmine, quando i Parafulmini siano nel rimanente ben costruiti e disposti, e principalmente quando sicura è la comunicazione delle estremità inferiori dei conduttori metallici coll' acqua, che scorre o riposa su fondo morto ossia terroso, come quella di un pozzo, e non già di una cisterna, ovvero con un terreno per particolari circostanze di luogo, o per se stesso molto umido, ed in ogni stagione dell' anno, come sono gli argillosi anche a non molta profondità.

Alle spranghe o verghe continuate di ferro o di rame sostituite da molti anni le trecce a fili di rame *ricotti*, per le ragioni quì sopra riferite, e che conciliano la sicurezza dell'effetto desiderato coll' economia del lavoro, l' esperienza dimostrò, che, composte le trecce di due o tre fili di tale diametro, che la somma delle periferie di quei cilindretti di rame corrispondesse ad un pollice parigino, ossia a millimetri 37,072., i Parafulmini con esse costruiti non mai smentirono la loro efficacia, anche nelle più pericolose situazioni. Una chiesa p. e. posta all' altezza di piedi parigini 4122. sopra il livello del mare e fabbricata sulla roccia, il Santuario cioè della Vergine sulla vetta del Monte Bisbino nella Provincia di Como, monte di forma conica, isolato a grandi distanze dalle altre cime che signoreggia, e dove non vi è acqua in cui tuffare le corde metalliche, armata di Parafulmini nel modo ora indicato, da sette e più anni andò illesa dalle ruine del fulmine, che ogni anno e più volte la bersagliava; come preservate furono molte alte torri, e molti vasti edificj in egual modo difesi.

Ora volendo surrogare ai fili di rame quelli di ferro stagnato, affinchè equivalgano nella costruzione dei Parafulmini ai primi, secondo gl' insegnamenti della scienza e molto più

in forza delle pratiche cognizioni finora acquistate, la somma dei diametri dei fili componenti le trecce doppia esser dovrebbe ad un di presso di quella dei diametri dei fili di rame, che in pari circostanza s' impiegherebbero, non mai poi minore di quella, cui corrisponde la periferia totale, ossia l'insieme delle periferie dei cilindretti di un pollice e mezzo parigino, ossia di millimetri 40,608. per approssimazione.

Che poi formandosi le trecce conduttrici con fili di ferro stagnato convenga, per nulla azzardare, che la somma dei diametri dei fili che le compongono abbia ad essere anzi un poco maggiore del diametro della sbarra o verga di ferro, che si usava in passato e da lungo tempo con felice successo; non dissimilmente di quello che si fece allorchè alle verghe o sbarre di rame si sostituirono con eguale buon esito le trecce a fili di questo metallo, chiaro risulta dalle seguenti considerazioni. Quantunque i fili di ferro si suppongano con termine dell'arte lodevolmente stagnati, non di meno evitare non si possono nel velo di stagno che li ricuopre le frequenti interruzioni, e particolarmente dove si connettono fra loro o si ripiegano. Nelle stesse piegature l' acqua talvolta vi si ferma, e l' ossidazione in appresso progredisce più facilmente. Ricuocendo il ferro perchè si presti alle piegature, la sua massa sensibilmente diminuisce ossidandosi facilmente alla superficie. Sebbene la fisica non sappia ancora chiaramente determinare la cagione, per la quale i metalli si comportano diversamente sotto l'azione della corrente elettrica che sotto quella del fuoco delle nostre fucine, è però indubitato dopo le esperienze prima di *Van-Marum*, e poi di *Children*, che il ferro si arroventa e si fonde più facilmente del rame, allorquando a cose eguali sono investiti dalla corrente elettrica. Il ferro è altresì il metallo più combustibile, mentre riscaldato ad un grado minore degli altri metalli, e massime del rame, si combina prontamente coll' ossigene, coprendosi alla superficie di una squamma di ossido. Lo stesso velo poi di stagno in occasione di poderose scariche fulminee potrebbesi

fondere, e molto più facilmente che il rame e il ferro, come manifesto appare in molte esperienze anche di gabinetto, quando non fosse già ossidato col solo star esposto all'atmosfera.

Affinchè adunque senza ragionevole timore possiamo nello stato delle attuali nostre cognizioni teoriche e pratiche riguardare i Parafulmini costruiti colle trecce a fili di ferro stagnato, egualmente atti a condurre senza danno le correnti fulminee, siano le più copiose, che quelli fabbricati con trecce a fili di rame nudo, è necessario che le dimensioni dei fili di ferro stagnato siano ben poco minori a cose pari del doppio di quelle che vi si vorrebbero usando i fili di rame. Quando l'esperienza di molti e molti anni, quale si è quella che ci assicura dell'efficacia dei Parafulmini costruiti coi soliti metodi anche nei casi in cui l'elettrico si scarica a torrenti, deporrà a favore del nuovo metodo praticato con fili di ferro stagnato ma del diametro pressocchè eguale a quello che si dà ai fili di rame, ben volontieri si correggeranno le misure sopraindicate, mentre allora solamente si concilierà la sicurezza dell' effetto colla vera economia.

Quella in fatti nello stato presente delle cose o non si otterrebbe, o solo col sagrifizio penoso e continuo di nostra tranquillità. Se i fili di ferro ben stagnato da impiegarsi nella costruzione delle armature a guardarci dal fulmine devono avere il diametro quasi doppio di quelli di rame, non solo scompare il risparmio che si ottiene pel minore costo di quel metallo, ma per la stagnatura del ferro lo spendere si aumenta.

Che se si pon mente, che il pericolo di guasto, e di interruzione o rottura nei fili di ferro stagnato è più facile che in quelli di rame; se si considera che alle stesse circostanze i primi conserveranno più a lungo la facoltà conduttrice esimia per l' elettrico, quale è propria dei metalli, che i secondi; sebbene il tempo sia indeterminato, per le quali cose maggiore sorveglianza si dovrà esercitare rispetto ai Parafulmini costruiti con trecce a fili di ferro stagnato, che a quel-

li con trecce a fili di rame: ancor più difficilmente converrà abbandonare il metodo finora seguito per ripararci dal fulmine.

Finalmente il rame che s'impiega in simili armature, anche dopo lunga pezza di tempo, perchè superficialmente ossidato, conserva in commercio un discreto valore, mentre di poco o nessun momento è quello che può ricavarsi dal ferro.

RISPOSTA ALLE OBBIEZIONI
DELLA BIBLIOTECA ITALIANA
SULLA TEORIA DEL MOTO COMPOSTO

MEMORIA

DELL' ABATE GIUSEPPE ZAMBONI

Professore di Fisica

NELL' I. R. LICEO DI VERONA

Ricevuta adì 23. *Settembre* 1831.

Nella Biblioteca Italiana (*Aprile* 1829 p. 32.) si leggono alcune obbiezioni contro il mio tentativo pubblicato nel Tomo XX. Fasc. I. di Matematica di questa Società Italiana delle Scienze, diretto a mettere in evidenza geometrica la dimostrazione del Newton sul moto composto. Io debbo ascrivermi a non piccolo onore il parlarsi a dilungo di quella mia produzione in un Giornale riputatissimo, e da un Oppositore, la cui urbanità e modestia vanno del pari coll' ingegno e chiarezza di scrivere in sifatte materie. E però, ove io pur dubitassi, che la soluzione ch' io vengo a dare delle oppostemi difficoltà, anzichè soddisfacente, chiarisse vie meglio la cosa contro di me, non serberei tuttavia silenzio, che risponderebbe assai male, e all' altrui gentilezza, e all' amore del vero. A miglior cognizione di causa trascriverò fedelmente ciascuna obbiezione.

Obbiezione I.

,, In primo luogo si suppone di già, (nella mia dimostra-
,, zione) che l' effetto di due forze contemporanee operanti

„ sul corpo considerato come un punto sia un certo moto
„ quale ch' egli poi sia. Ora nell' ignoranza in cui siamo sul-
„ l' intima natura delle forze, e sul modo con cui si fondo-
„ no, per dir così, le loro azioni, quando più d'una venga ad
„ esercitarsi al tempo stesso sopra di un corpo, ne segue, che,
„ se si voglia prescindere (notisi bene) dai dati sperimentali,
„ non che da tutto ciò, che già suppone il fenomeno in que-
„ stione, nulla vi ha, che metta in istato di decidere col so-
„ lo raziocinio, se l' applicazione simultanea ad un corpo di
„ due potenze convergenti debba aver per effetto il moto o
„ l' equilibrio. Niuno infatti potrà negare, che anche ammes-
„ se le attuali leggi dell' inerzia della materia, poteva in ori-
„ gine la natura essere stata disposta dal suo Autore in mo-
„ do, che nel caso contemplato avesse luogo l' equilibrio an-
„ zi che il moto. „

RISPOSTA.

Vuolsi in questa prima obbiezione, che per l' ignoranza in cui siamo dell' intima natura delle forze, il solo raziocinio non valga a decidere, se v' abbia moto od equilibrio nel caso di forze convergenti, ma nulla si dice dall' opponente decaso di forze uguali e contrarie, nè dell' altro di forze cospiranti. Il perchè io mi fo quì dapprima a domandare. Quando due forze d' intensità eguale, e diametralmente contrarie agiscono simultaneamente nel mobile, l' equilibrio che ne risulta si può egli dedurre dalle sole leggi attuali dell' inerzia, od è puramente un fatto sperimentale? Così pure, quando due o più forze sollecitano il mobile contemporaneamente per direzioni tutte cospiranti, il moto che indi nasce equivalente alla loro somma, viene egli siccome effetto dalle sole leggi dell' inerzia, od è unicamente pure fenomeno dell'esperienza? Se l' equilibrio nel primo caso, ed il moto nel secondo si dovessero ammettere quai fatti primigenii non demonstrabili colle leggi dell' inerzia, la discussione è finita; e convengo io

pure col dotto Oppositore, non esser possibile „ il tessere del „ contrastato teorema una dimostrazione tutta affatto razio- „ nale, cioè prendendo dall' ispezion della natura le sole leg- „ gi dell' inerzia e nulla più. „ La quale dimostrazione tutta razionale mancherebbe eziandio ad ogni altro teorema di Meccanica bisognevole dei detti principj d' equilibrio e di moto. Ma se l' equilibrio nelle forze contrarie, ed il moto nelle cospiranti si ammettano quai conseguenze delle sole leggi d' inerzia, ne verrà altresì tutta razionale (se mal non mi appongo) la dimostrazione del moto composto.

Ed in vero: io premetto la nozion generale (p. 150 Defin. I.) che il moto rispettivo è un cangiamento successivo della distanza del mobile da un punto, linea, o piano che si possono imaginare nello spazio. Dalla qual definizione chiaramente conseguita 1.° che qualunque moto per retta linea contiene essenzialmente infiniti altri moti rispettivi ad altri punti, linee, o piani. 2.° che il mobile non può avere alcun moto rispettivo riguardo alle linee parallele a quella che attualmente descrive o tende a descrivere (Assioma I p. 151.).

Ora di questi moti rispettivi io ragiono cogli stessi principj, che si adoperano nei due casi sopraccennati delle forze contrarie, e cospiranti; vale a dire, quella ragione medesima che ci fa ammettere l' equilibrio nel caso di forze uguali e contrarie, quella stessa ci obbliga ad ammettere, che il mobile non può avere nessuno dei due moti rispettivi cui fosse tratto contemporaneamente quando sono uguali e contrari, e dovrà eseguire nello stesso tempo una somma di moti rispettivi quando sieno tutti cospiranti, o non s'impediscano in verun modo gli uni gli altri.

Poste le quali cose, la mia dimostrazione (p. 154) sulla risultante di due forze convergenti sta in ciò; che in una delle forze componenti trovo prima un moto rispettivo uguale e contrario ad un moto rispettivo dell' altra; trovo di poi nella prima componente un moto rispettivo cospirante con altro moto rispettivo della seconda. Quindi conchiudo, che il

mobile non potrà fare nessuno dei due primi, e farà invece la somma dei due secondi, descrivendo la diagonale.

Applichiamo adesso il sin quì detto alla dimostrazion Newtoniana.

Quando si domanda la risultante di due forze convergenti, egli è lo stesso che ricercare, se vi sia o no un moto che soddisfi nel medesimo tempo ad amendue le forze. Per ritrovarlo, si osservi, che fatto il parallelogrammo delle forze 1.° La forza AB (*fig.* 1.) tende a produrre un moto rispettivo verso il punto B: e l' altra forza AC un moto rispettivo verso il punto C. 2.° La stessa forza AB tende a produrre un moto rispettivo verso la retta BD, e la stessa forza AC un moto rispettivo verso la retta CD.

I primi due moti verso i punti B, e C non possono farsi contemporaneamente dal mobile per le rette AB ed AC, e nemmeno un solo di questi può aver luogo; poichè il mobile, che venisse per AB non soddisfarebbe in alcun modo all' altra forza AC; giacchè avendo questa il moto rispettivo verso la retta CD, se il mobile venisse per AB parallela alla retta CD, non avrebbe, per l' assioma premesso, alcun moto rispettivo verso questa retta CD, e perciò non soddisfarebbe in verun modo alla detta forza AC. Similmente, se il mobile andasse per AC, non soddisfarebbe in alcun modo alla forza AB.

Ma gli altri due moti rispettivi, quello cioè della forza AB verso la retta BD, e l' altro della forza AC verso la retta CD possono farsi contemporaneamente senza impedirsi l'un altro. Difatti il moto rispettivo dal punto A verso la retta BD non può essere impedito dalla forza AC, poichè questa forza AC, essendo parallela nella sua direzione alla retta BD, non contiene, per lo stesso assioma, alcun moto rispettivo, che possa deviare il mobile dalla retta BD; e perciò verrà il mobile dal punto A a toccare qualche punto della BD colla stessa velocità, come se non vi fosse l' altra forza AC. Per la stessa ragione il mobile per quest'altra forza AC verrà dal punto

A a toccare qualche punto della CD colla stessa velocità, come se non vi fosse la prima forza AB; il che vuol dire, che il mobile, partendo dal punto A potrà soddisfare ad amendue questi moti rispettivi, cioè ad amendue le forze col venire dal punto A a toccare un punto comune alle due rette BD, CD, qual è il punto D estremità della diagonale AD.

Obbiezione II.

„ In secondo luogo, ricevuta o come desunta dai fatti,
„ o se pur vuolsi, come raggiunta intellettualmente la circo-
„ stanza, che il corpo dee mettersi in moto, conviene assi-
„ curarsi, che questo accaderà nel piano della direzion delle
„ forze: ciò ommettesi dall'Autore come si ommette da altri.„

Risposta.

I sopraddetti principj del moto rispettivo applicati alla dimostrazion Newtoniana suppliscono a questa ommissione nel modo seguente.

S' imagini un piano parallelo a questo ABDC delle forze. La forza AB, per l' assioma premesso, non può produrre alcun moto rispettivo riguardo alle rette che si trovano nell' imaginato piano parallele alla AB, e per la stessa ragione l'altra forza AC non può produrre alcun moto rispettivo riguardo alle rette che si trovano nell' imaginario piano parallelo alla AC. Dunque nessuna delle due forze può produrre un moto rispettivo verso l' imaginato piano; e perciò se il mobile debba venire da A in D, dovrà muoversi in maniera da non aver alcun moto rispettivo verso l'imaginato piano: cioè per lo stesso assioma dovrà muoversi in un piano parallelo all'imaginato. Ma tale è il piano ABDC delle forze. Dunque il mobile non potrà muoversi che in questo piano.

Obbiezione III.

„ In terzo luogo il discorso del Sig. Zamboni ha comu-
„ ne con altre dimostrazioni il difetto di essere affatto indi-
„ pendente da alcuna considerazione derivata dall'essere (co-
„ me almen tacitamente si suppone) le forze della stessa na-
„ tura, cioè o entrambe istantanee, o entrambe continue, e
„ in questo caso, o costanti, o conservanti un rapporto costan-
„ te. Ma poichè in caso diverso, il moto non è più rettilineo,
„ convien dunque che nella omogeneità delle forze sia ripo-
„ sto un intrinseco principio, una proprietà, che cooperi a
„ produr rettilineo il movimento. Or questo principio intrin-
„ seco, questa proprietà come costitutrice essenziale del fe-
„ nomeno, dee farsi sentire nella dimostrazione. Eppure quel-
„ la del Sig. Zamboni al pari delle altre istituite geometri-
„ camente, per quanto ci ricordiamo, è parola per parola tut-
„ ta applicabile anche nell' ipotesi, in cui una delle forze fos-
„ se istantanea, e l' altra continua; o entrambe continue, ma
„ variabili senza conservare un rapporto costante: la natura
„ delle forze non è in alcun modo interessata nel discorso. „

Risposta.

Non v' ha dubbio, che il moto composto debba essere o rettilineo o curvilineo, secondo la diversa natura delle forze componenti, com' è saggiamente notato in questa obbiezione. Ma però certo è ugualmente, che in qualunque caso il moto considerato farsi in un tempo infinitesimo, è sempre rettilineo. Ond' è che nella teorica del moto curvilineo prodotto e. g. da due forze, l' una costante, e l' altra istantanea, si procede per via di diagonali infinitesime, le quali esprimono moti rettilinei infinitesimi corrispondenti a infinitesimi tempi, e formanti successivamente la curva parabolica. E però la dimostrazione del Newton, e quanto io vi aggiunsi, per darle, se fia possibile, evidenza geometrica, dovrà intendersi del moto

prodotto da due forze convergenti, di qualunque specie esse sieno, in un tempo infinitesimo; il che basta per l'essenziale della teoria, e perchè il moto sia provato rettilineo qualunque sia l' indole delle forze.

Ma quando sì tratti del moto composto durevole per un tempo finito, allora sì, che dovremo por mente all' indole particolare di ciascuna forza componente, per indi argomentare o rettilineo o curvilineo il moto che ne risulta.

Nel che giova l'osservare, che la regola per deciderlo ci viene appunto somministrata dalle nozioni premesse sul moto rispettivo. Difatti quando la diagonale AD (*fig.* 2) è una retta linea, sappiamo dalla Geometria, che presi ad arbitrio sul lato AB i punti F, E, e condotte per questi le FG, EM parallele al lato AC, e dai punti G ed M condotte le GH, MN parallele al lato AB, si avranno le AF, AE, AB proporzionali alle AH, AN, AC. Se dunque in Meccanica le AF, AE, AB esprimano gli avvicinamenti o moti rispettivi prodotti dalla forza AB nel mobile in A verso la retta BD, e le AH, AN, AC esprimano gli avvicinamenti o moti rispettivi prodotti in tempi rispettivamente uguali nello stesso mobile verso la retta CD, ne verrà questa regola. *Il moto composto durevole per un tempo finito sarà rettilineo, quando gli avvicinamenti prodotti da una forza componente in dati tempi sieno proporzionali agli avvicinamenti che si producono nei medesimi tempi dall' altra forza componente.*

Applichiamo questa regola.

1.° Al caso di due componenti istantanee. Essendo allora uniformi i moti rispettivi prodotti da ciascuna forza, ne viene, che tanto gli avvicinamenti AF, AE, AB, quanto gli altri AH, AN, AC sono proporzionali ai tempi, e perciò anche gli avvicinamenti prodotti da una forza proporzionali a quelli dell'altra nei medesimi tempi; e quindi il moto da A in D rettilineo.

2. Al caso di due forze convergenti l'una AC istantanea, l'altra AB costante. Allora gli avvicinamenti prodotti dall' istantanea AC si mantengono sempre uguali in tempi eguali, mentre quelli prodotti dalla costante AB crescono in tempi eguali nella nota progressione 1, 3, 5, 7 ec. il che farebbe essere le AF, AE, AB ascisse proporzionali ai quadrati delle semiordinate AH, AN, AC, e però il mobile da A in C descriverebbe la semiparabola.

Pertanto io protesto di saper molto grado a queste dotte obbiezioni, siccome quelle che mi condussero a sviluppare, e disporre viemeglio la teoria geometrica del moto composto. Essa dunque dovrà tenere il seguente ordine.

I. Per le cose dette nella risposta alla prima obbiezione si prova che il mobile spinto contemporaneamente da due forze convergenti dee passare da un estremo all'altro della diagonale.

II. Colla risposta alla seconda obbiezione si fa vedere, che il moto da un estremo all' altro della diagonale dee farsi nel piano delle forze.

III. Rispondendo a questa terza obbiezione, si è veduto che qualunque sia l' indole particolare delle forze, il moto da un estremo all' altro della diagonale debb' esser rettilineo, quando si compie in un tempo infinitesimo.

IV. Ma quando il predetto moto sia durevole per un tempo finito, dovrà riuscire o rettilineo o curvilineo secondo la regola poc' anzi dimostrata.

Obbiezione IV.

„ Oltre a ciò osserveremo in quarto luogo che il Signor
„ Zamboni suppone insieme cogli altri Autori, che le due
„ forze conservino nella loro azione combinata quelle proprietà
„ che hanno quando sono isolate. Questa circostanza, che
„ per noi non è evidente, attesa l'ignoranza dell' essenza delle
„ forze, è una delle basi della dimostrazione come lo è del-
„ le altre. „

Risposta.

Nel rispondere alla prima obbiezione fu già accordato all' opponente, che se l' equilibrio nel caso di forze uguali e contrarie, ed il moto nel caso delle cospiranti non si possono dedurre dalle sole leggi attuali dell' inerzia, non si può più istituir dimostrazione tutta razionale del moto composto. Ora lo stesso è a dirsi di quest' ultima obbiezione. Imperciocchè se quanto essa afferma delle forze convergenti, altrettanto debba dirsi delle contrarie e cospiranti, che cioè, nemmeno in queste sia evidente per pura ragione d'inerzia, che conservino nella loro azion combinata la facoltà di produrre quel moto che hanno, quando sono isolate, allora nè l' equilibrio da forze eguali e contrarie, nè il moto dalle cospiranti, nè altro qualunque teorema meccanico sarebbe giammai suscettibile di dimostrazione al tutto razionale. Laonde quì pure io dirò, doversi ragionare delle forze convergenti, come si ragiona delle contrarie e delle cospiranti. Se nelle contrarie v' è l' equilibrio, perchè tutti i moti rispettivi conservati in una delle forze sono uguali e contrari ad altrettanti conservati nell' altra, se nelle cospiranti v' è il moto equivalente alla loro somma, perchè tutti i moti rispettivi dell'una si conservano cospiranti con quelli dell' altra; per la stessa ragione nelle forze convergenti trovo un moto rispettivo dell' una uguale e contrario ad un moto rispettivo dell' altra, e ne conchiudo l' equilibrio, ma trovo insieme un moto rispettivo della prima, cospirante con altro della seconda, e ne deduco il moto comune per la diagonale.

Appendice.

Dalle dottrine del moto composto trae la maggior parte delle sue dimostrazioni la celebre Teoria Elettrodinamica del Sig. Ampere. In quel suo teorema dell' attrazione fra due correnti elettriche, le quali o si avvicinano alla sommità di un

angolo o se ne allontanano; e della ripulsione fra la corrente che si avvicina alla detta sommità, e l'altra che se ne allontana, egli prende a considerare un elemento *ab* (*fig.* 3.) nella corrente A*b*, ed altro *dc* nella corrente B*c* amendue egualmente lontani dalla sommità O; e scompone ciascun moto *ab*, *dc* in altri due *ae*, *eb*, *df*, *fc* ad angolo retto. Quindi argomenta, che non producendosi alcun effetto dai due moti *ae*, *df*, perchè ugnali fra loro e contrari, non altro rimane, che o l' azion attraente fra i due moti *eb* *fc* paralleli fra loro e cospiranti, quando amendue le correnti si avvicinano alla sommità O, e quando se ne allontanano; o un azion ripellente, quando il moto *eb* risulta parallelo e contrario all'altro *fc* nel caso che una corrente si avvicini alla sommità O e l' altra se ne allontani.

Se non che l' illustre Fisico Sig. Nobili (*) ebbe a notare in sifatta dimostrazione, che i due moti eguali e contrari *ae*, *df* non producono alcun effetto soltanto nel caso, che venissero applicati allo stesso punto materiale, o allo stesso centro di gravità di un sistema invariabile; ma ciò non si verifica nella dimostrazione Amperiana: perciocchè le due correnti A*b*, B*c* camminano per due conduttori distaccati affatto l'un dall'altro in maniera che ciascuno può ubbidir liberamente alla forza che opera sopra di lui.

A togliere questo sconcio, io propongo la seguente dimostrazione del predetto Teorema.

Sieno le correnti elettriche AB, CD (*fig.* 4) dirette amendue verso la sommità M dell' angolo AMC, e condotta BD, dal punto A si abbassi a qualunque punto H della DB prolungata la AH, e si compia il parallelogrammo GH. Similmente condotta dal punto C la CE parallela alla GB, si compia l' altro parallelogrammo EF.

Se il primo elemento della corrente AB venuto in A per-

(*) Questioni sul Magnetismo p. 74.

corresse il lato AH nel tempo medesimo, che questo lato si trasportasse parallelo a se stesso da AH in GB, il detto elemento per la teoria del moto composto verrebbe a percorrere la diagonale AB. Così pure se il primo elemento dell'altra corrente CD arrivato in C percorresse il lato CE nel tempo stesso che questo lato si movesse parallelo a se stesso da CE in FD, anche questo elemento verrebbe a descrivere la diagonale CD. Dunque fra l' elemento che percorre AB, e l'elemento che percorre CD vi sarà quell' azione reciproca che si avrebbe nel caso che i due elementi si movessero l'uno per AH, e l'altro per CE paralleli l'uno all'altro e cospiranti. Ma in questo caso i due elementi eserciterebbero fra di se un azione attraente per la nota legge delle correnti elettriche parallele e cospiranti; e l' avvicinarsi fra loro dei due lati AH, CE altro non farebbe che accrescere la detta attrazione. Dunque fra i due detti elementi, e così tra gli altri che vengono di seguito per le rette AB, e CD vi sarà l'attrazione scambievole.

Collo stesso raziocinio applicato alle correnti che si allontanano dalla sommità M andando l'una da B in A, e l'altra da D in C sarà pure dimostrata l'attrazione scambievole, diminuita però dallo scambievole allontanarsi delle due correnti.

E finalmente fra la corrente mossa da B in A, e l'altra da C in D si proverà allo stesso modo la ripulsione propria delle correnti elettriche parallele e contrarie, che si movessero l' una da B in G, e l'altra da C in E nel tempo medesimo, che il lato GB venisse in AH, ed il lato CE in FD.

SUPPLIMENTO

ALLA MEMORIA SU DI ALCUNI PESCI DEL MARE DI PUGLIA (*a*)

DELL' ARCIPRETE

DON GIUSEPPE MARIA GIOVENE

Ricevuta adì 6. Ottobre 1831.

Poichè dalla mia grave età, e dalle infermità mie mi fu negato potere, come ne avea il pensiero, avendone pressochè tutti i materiali raccolti, stendere un catalogo descrittivo de' pesci, che nuotano nel mare di Puglia, ch'è già la parte meridionale dell'Adriatico, mi restrinsi a scrivere una breve Memoria su di alcuni di quei tali pesci, de' quali la descrizione credei poter non dispiacere gli amanti della Izziologia. Fu tale Memoria spedita alla illustre Società Italiana delle Scienze residente in Modena, e venne inserita nel Fascicolo I. del Tomo XX. degli Atti della medesima. In detta Memoria descrissi una specie di *Trichiuro*, che mi sembrò ben diversa dalle già conosciute, e però mi sorse pensiero potersi denominare *Trichiurus trimaculatus* a cagione di tre macchie nere orbicolari, che il descritto da me avea lungo i lati del corpo. Ora dopo stampata una tale Memoria mi fu presentato altro *Trichiuro*, allora allora tratto dal mare, e fresco, e semivivo, il quale al primo sguardo mi parve fosse differente da tutti gli altri *Trichiuri* così dagli altri descritti, come da me veduti, giacchè questo sembrava avere una ben lunga come coda. Vi posi però tutta l'attenzione ad osservarlo, ed eccomi a minutamente descriverlo.

Avea questo *Trichiuro* in lunghezza non più di un pie-

(*a*) Inserita nel Fascicolo I. di Fisica del Tomo XX. delle nostre Memorie.

de e mezzo parigino compresa bensì la testa, ma esclusa quella, che per ora dico *coda*. Avea pure come tutti gli altri da me osservati le sue belle tre macchie nere, cosicchè, per dirla così di passaggio, sembra un carattere distintivo de' *Trichiuri* Pugliesi. Già in quella mia Memoria non mancai di dire i *Trichiuri* Pugliesi, come io li nomino, non somigliare del tutto alla figura del *Trichiurus Lepturus* datane dal Sig. Conte Lacepede, e massimamente nella testa, mentre quella del *Lepturo* figurato dall' occipite discende giù dolcemente fino al muso, laddove la testa di quelli da me veduti si stende in giù, facendo un angolo. In verità quest' ultimo, che ora descrivo, mi parve far angolo più acuto che non gli altri: e però avendolo voluto misurare, lo ritrovai di gradi 45, la qual cosa è pure da notarsi per quello, che dirò appresso. Era intanto la parte superiore della testa fosco-nero, colore, che si andava sfumando nell' avvicinarsi ai lati, e parte inferiore di essa testa. Gli occhi avevano iride argentina, pupilla nera. La mascella superiore lungamente estensibile, ed egualmente che l' inferiore era armata nella parte anteriore soltanto di denti acuti, ed alcun poco ricurvi verso la gola. Erano gli opercoli di una sola membrana, sulla quale erano come incollate alcune piastrine raggiate da un centro alla circonferenza, avendo io in alcune di queste piastrine numerato dieci raggi ed in altre anche più, e fino a 60, che davano un bellissimo e grazioso spettacolo a me che mi dilettava di riguardare il pesce fresco ancora, e semivivo, come ò già detto. La pinna dorsale, che dalla sommità della testa fin vicino all' ultima vertebra si stende, era di un bello e vivace color di arancio (come già di altro Trichiuro dissi in una nota a quella mia Memoria) non però bassa, come da altri fu scritto, ma alta, sorpassando anche l' altezza di un pollice parigino. In questa pinna vi contai, come in quella degli antecedenti, 165 raggi; e però lasciando stare le altre cose che sono comuni a questo, come agli altri *Trichiuri* da me descritti, e per le quali i nostri differiscono da quei, che trovansi nell'America Meridionale; e

nella China, passo a dire di quello, che mi parve singolare in quest'ultimo che descrivo.

E quì debbo anticipare aver l'illustre Bosc nell'oggi *divenuto vecchio Nouveau Dictionaire d' Histoire naturelle* Art. *Trichiure*, lasciato scritto, che egli avea veduto nel Gabinetto dell'Università di Pavia un *Trichiuro* senza però sapere in qual mare pescato, la cui coda era terminata da una nuotatoia ma che non avea potuto descriverlo. Chi potrà vedere il *Trichiuro* di Pavia rileverà se sia lo stesso di quello, che vado descrivendo.

A dirla come la cosa è, non era quella nuotatoia una coda propriamente detta, quantunque ne avesse l' apparenza, chè l' ultima estremità del pesce era tagliata di netto senza prolungamento, sia come di filo, sia come di paglia, come degli altri *Trichiuri* narra il Sig. Lacepede, detti perciò *paille en cul*. Era in verità una seconda dorsale, perchè impiantata sull'ultime vertebre, e separata dalla prima. Avea la lunghezza nientemeno di cinque pollici parigini, e formata da otto raggi due de' quali, gli esteriori cioè, al doppio, ed anche più grossi, e questi e quelli sostenevano una membrana anch'essa di color ranciato. Ho detto una tale nuotatoia impiantata, ma più propriamente dirò articolata, giacchè il pesce poteva aprirla, e chiuderla a sua possa, come si suol fare di un ventaglio, che esattamente già gli somigliava, e non solamente poteva inclinarla alcun poco da un lato e dall' altro, ma chiudendola, potea abbassarla, sicchè sembrasse una continuazione delle vertebre, ed aprendola alzarla ancora a perpendicolo. Certamente vede ognuno un tale membro essere stato dal sapientissimo Dio dato al pesce, perchè nel navigare a così dire, nelle acque del mare servissegli come di timone. Che se nelle nostre barche si stende giù il timone, ciò addiviene perchè queste hanno il loro corpo fuori dell' acqua al contrario del pesce, che nuota immerso nell'acqua, e con altro vantaggio, chè il timone delle barche resta sempre qual'è e non può muoversi se non a destra e sinistra, laddove il pesce può

aprirlo, chiuderlo, e farlo in certo senso sparire. Che se io avessi la fantasia così vivace come quella del Sig. Conte Lacepede, il quale si lascia da quella talvolta trasportare, descriverei le bellezze e l'eleganza dello spettacolo, che deve presentare un tal pesce guizzando nel mare.

Ora quì devo manifestare un mio sospetto, il quale abbandono ai naturalisti più accurati, i quali potrebbero verificarlo, ovvero all'uopo escluderlo. Trovai questo Trichiuro aver l'addome gonfio comechè avesse le uova, non però al tutto mature, cosa negli altri Trichiuri non da me osservata. Non potrebbe la femmina del nostro Trichiuro essere stata dal sapientissimo Autore della Natura proveduta di questa nuotatoria come di un timone, che servisse a sostenere nel dovuto equilibrio il pesce, che nell'addome assai vicino alla testa portar dovea il grave peso delle uova? Nè l'essere questo ultimo Trichiuro nelle dimensioni assai più piccolo degli altri osterebbe, che non è nuovo in molti altri animali, ed anche ne' pesci, differire i due sessi dalla maggioranza o minoranza del corpo. Ma tanto basti aver detto.

Ora passo a dire alcune cose del *Trachinus Draco* detto dal Linneo, conosciuto ancora dagli antichi sotto il nome di *Dragone marino*, dal Sig. Lacepede *Trachinus vivus*, dagl'Italiani detto *Ragana*, dai Napoletani, e Siciliani *Tragina*, e dai marinai Pugliesi *Parasaccolo* (1). Un cotal pesce quanto è ricercatissimo per le tavole a cagione della sua carne bianca come il latte, sostanziosa, e d'eccellente sapore, altrettanto è temuto per gli acuti, forti, e penetranti pungiglioni, massimamente quelli della prima dorsale, e gli altri, che ha agli operculi, che la puntura di essi (2) produce sintomi dolorosis-

(1) Afferma il Signor Lacepede una varietà del *Vive* de' Francesi pescarsi nell' Oceano, e chiamarsi *Saccarailles blances*. Chi sa, che da tal voce venga il Pugliese *Parasaccolo*.

(2) Sbagliò l'insigne nostro P. Giannettasio allorchè (Nauticorum. lib. I) cantò

Quique veneno piscantes saepe fefellit
Ore Draco....

quasichè fosse la morsicatura velenosa.

simi, e gravissimi a tal segno che alcuni ànno sospettato, che per mezzo della puntura s' introducesse nella ferita un qualche liquor velenoso. Osservò però giustamente il Lacepede quei pungiglioni mancare del tutto di canaletto qualsisia per il quale potesse introdursi nella ferita il preteso veleno. Sulla qual cosa mi pare poter dire, che potrebbero pure quei pungiglioni essere spalmati esteriormente di un qualche untume irritante ed acre, che introducendosi per la ferita immediatamente nel sangue, producesse quei dolorosissimi stimoli, sarebbero perciò su tal particolare a farsi degli esperimenti. Pertanto bisogna contentarsi della spiegazione, che ne da il lodato Lacepede, che il pungiglione, essendo vivo l'animale, non ferisce soltanto, ma lacera ancora la ferita coi movimenti, che si dà l' animale per difendersi.

Due spezie riconosce lo stimabile autore del genere *Trachinus*, ed una è appunto quella di cui abbiamo detto, l' altra, che egli chiama *Trachinus osbeckii.* comechè da questo famoso Naturalista osservato nell' Oceano Atlantico, e vicino all'Isola dell'Ascensione, e da lui descritto. E lasciando il dire di quest' ultima spezie a noi sconosciuta, mi tratterrò alcun poco a dire della prima cioè del T*rachinus vivus* comune piuttosto che nò nel mare di Puglia.

Due varietà del *Trachinus vivus* riconobbe il Naturalista Francese, e delle quali scrisse così „ Il paroit que selon les mers qu'elle habite, la vive presente dans ses dimensions, ou *dans* la disposition et les nuances de ses couleurs, des varietès plus ou moins constantes. Voici les deux plus dignes d'attention. La premiere est d'un gris cendrè avec des raies transversales, d' un brun tirant sur le bleu. Elle a trois decimetres ou a peu pres de longueur „ (un così fatto pesce è appunto presso di noi il più comune, ed io così lo indicherò in seguito). „ La seconde est blanche, parsemèe sur la partie superieure de points brunâtres, et distinguè d' ailleurs par des taches de la même teinte, mais grandes, et ovales, que l'on voit egalement sur sa partie superieure. Elle parvient a une longueur de plus de trois decimetres. „

Senza dubbio non è a tenersi gran conto de' colori del Trachino, che variano per il variar de' mari che abitano, e per conseguenza de' pascoli ancora (1). Ne ò io osservati sci della prima varietà, poichè meno lunghi, di colori l'un dall' altro differenti. Ma per ciò che è della seconda varietà, che si pesca nel nostro mare, sebbene non così frequentemente come la prima, e la quale in verità è in dimensione più lunga, comechè mi avvidi non aver cinque raggi o pungiglioni, che vogliansi dire, nella prima dorsale, ma costantemente sei (giacchè non una, ma ne ò osservato di più), mi venne sospetto potere, e anzi dover esser questa, che trovasi nel mare di Puglia, non una varietà, ma bensì una specie diversa, e però mi determinai a mettermi sotto l'occhio ad un tempo l'ordinario Trachino a cinque raggi, e l'altro a sei raggi nella prima dorsale per farne il paragone, e tosto ravvisai l'abito stesso, come suol dirsi, del corpo differente assaissimo l'uno dall' altro, sebbene nei colori poca diversità vi fosse (2). Non il corpo di quest' ultimo era così come quello del primo assai compresso, e la testa era ancor più grande assai, e pochissimo compressa con gli opercoli rigonfiati. Gli occhi erano al vertice, e si toccavano insieme, assai più grandi, che non quelli del Trachino comune, e l'orbita non circolare, ma ellittica, siccome ancora l'Iride non argentata, ma bensì cenerognola. Finalmente il labbro superiore era per un poco estensibile in quel-

(1) Non solamente per la diversità de' mari, e de' pascoli, ma anche per variar di età variano i colori nei pesci, in modo che calza ancor per questi il *nimium ne crede colori*. Sia di esempio il *Lutjanus olivaceus* del Lacepede, *Labrus olivaceus* del Linneo, e che da' Pugliesi chiamasi *scritto all'orecchio*, a cagione certamente di alcune macchie, che à agli operculi, simili a caratteri arabici tinti di nero, cilestre, e rosso. Picciolini tai pesc non presentano di ciò verun segno i più adulti appena ne mostrano leggiera apparenza, e pienamente adulti allora prendono il bel colore generale di uliva, e quelle macchie già dette si fanno di bellissime tinte. Questa nota è fatta per i giovani Pugliesi, che volessero applicarsi a questo genere di osservazione.

(2) Non *nella parte superiore* co

lo, che descrivo, cosa, che non si osserva nel Trachino comune. Non dirò dippiù, e giudichino i saggi Naturalisti, se caratteri così distinti possano formare una specie di Trachino diverso dal così detto *Vivus*, ed io passo ad altro.

È dispiacevole che il Naturalista Francese abbia trascurato pressochè del tutto il *Pleuronette*, cui dà il cognòme di *Linguatula*, essendosi contentato accennare soltanto, aver questo per carattere, che la pinna dorsale unica incomincia da sopra il muso; ma pure meritava questo pesce, che i Pugliesi chiamano *Zanghetta* (1) *pelosa*, che pare fosse coverta di setole, ma che piuttosto potrebbe chiamarsi *lutulenta*, che quando specialmente vien presa da quella specie di rete che rade il fondo del mare, vien fuora tutta coverta di fango marino, cosicchè faccia uopo lavarla e rilavarla per liberarnela. Ciò avviene a cagione che il pesce è interamente coverto come sulla testa, così ancora per tutto il corpo e fino nelle pinne, di squame rotondate, cigliate l'una sopra l'altra soprapposta, come fossero embrici, per forma che passando la mano dalla coda alla testa il tutto ne è scabrosissimo, quantunque non tanto così nella parte inferiore sulla quale giace, stando il pesce in fondo al mare. L' occhio superiore ancora n' è così coverto, che quasi si nasconde a differenza dell'inferiore, la cui orbita è così conformata, che la parte superiore, che è arcuata sia prominente, l'inferiore retta, onde l' occhio resta libero a guardare lateralmente.

E poichè ò menzionato gli occhi, dirò essermi sembrato molto strano il pensiero passato pel capo del Naturalista Francese, allora che discorrendo generalmente de' Pleuronetti, i

---

me l'illustre Signor Conte si esprime, ma bensì lungo i lati si fanno vedere, quando però il pesce sia giunto alla sua età giusta, sette macchie nere di forma ovale, le quali andando per la coda si vanno rimpicciolendo. Nuovo esempio, che non bisogna fidar molto ai colori de' pesci.

(1) Non dubito *Zanghetta* essere una storpiatura di *Languette*.

quali ànno gli occhi da un solo lato, e posti quasichè l'uno sopra l'altro, si avanzò a dire che forse da principio potea non essere andata così la bisogna, e che una tale difformità, qual'egli la dice, poter essere stato l'effetto de' continuati sforzi del pesce per non perdere al tutto l'occhio posto dal lato del suo ordinario giacimento nel fango „ apres un treslong-tems et même apres une longue serie de generations des alterations successives dans l'organisation exterieure, et interieure de la tête auront amenè l'oeil inferieur de proche en proche, usque au côtè superieur,„T. IV. p. 608. ec. Ma destinati i pleuronetti dal sapiente Autore della natura a starsene quasichè sempre coricati su di un lato, e questo quasichè seppellito nel fango infondo del mare, che ne avrebbero fatto di un occhio posto da quel lato appunto, e che avesse dovuto rimanere senza uso per la maggior parte della loro vita? E quando il bisogno li portasse a trasferirsi da luogo a luogo, destinati ancora a nuotare, a differenza di altri pesci, sul lato di sotto, se pure voglia dirsi nuotare, che propriamente dovrebbe dirsi strisciarsi o strascinarsi sul fango, come ne conviene il dotto Naturalista, pressochè di niun uso gli sarebbe stato l'aver un occhio da quel lato. Non saprei pertanto come possa chiamarsi deformità una cosa, che anzi è conforme alla natura de' pleuronetti.

È difforme ancora la bocca della Linguatula da quella degli altri congeneri, se non che è simile a quella della *Sogliola*. Quattro ossicini rivestiti di una membrana tendinosa ne formano le mascelle, ed i due che sono dalla parte superiore sono diritti, e non han punto denti; quelli al contrario della parte inferiore sono arcuati, e specialmente il superiore in segmento di circolo, ed ambidue con denti acuti, e con tale meccanismo, che chiudendosi perfettamente la bocca i denti superiori non cadano sugl'inferiori, laddove aprendosi si corrispondono perfettamente. Per tal modo il pesce afferrando la sua preda colle mascelle superiori, e tenendola in una specie di sacco, che à nella gola, può, direi quasi, con suo comodo eser-

citarne la masticazione. E merita ancor attenzione, che l'occhio inferiore mentre tocca le mandibole superiori, pare che sia alla guardia della bocca stessa.

Grande pesca si fa delle Sogliole lungo il lido da Barletta a Manfredonia, e nelle vicinanze dello sbocco dell'Ofanto, essendo ancora quel tratto di mare fangoso, e sabbioso. Si usa ancora a seccarle al Sole, ma non è però un cibo gradito. Si pretende che le Sogliole attaccate, ossia appiccicate ad un muro intonacato e secco, possano per molti giorni mantenersi senza corrompersi, e guastarseve il sapore. Le *Linguatule* poi sono piuttosto rare, che no, e non eccedono mai li cinque pollici.

Aggiungo quì breve e semplice, ma pure esatta descrizione di due pesci ultimamente osservati, senza però impegnarmi a ricercare la specie, a cui l'uno e l' altro appartenga. Il primo, che dovrà essere un *Lutjan* come fassi chiaro dal pezzo superiore dell' opercolo addentellato, e senza pungiglioni. Tutto il pesce non era più lungo di un circa cinque pollici, compresa la testa, e la coda, ed il corpo era compresso. La bocca era piccolissima: il labbro superiore alcun poco estensibile, e con due grossi denti ottusi, la mascella inferiore con denti acuti. Gli occhi avevano l'iride di color cilestro con pupilla nera; siccome ancora il disotto della gola e dell'addome era di un vivacissimo color cilestro, mentre il color generale del corpo insieme e della testa di color rossastro. La linea laterale camminava parallela al dorso, che era alquanto gibboso, se non che in qualche vicinanza della coda ripiegandosi a forma di un Z camminava rettilinea verso la coda, la quale era pure rettilinea. Vicine a questa apparivano due macchie orbicolari nerastre, come tinte di nero ancora erano le basi delle pinne pettorali. Unica era la pinna dorsale, e questa di 19 raggi aguzzi, ed 8 articolati, l'anale di 11 raggi, de' quali 3 aguzzati, gli altri otto articolati. Le pettorali erano di 14 raggi ciascuna, e le ventrali di 6 raggi, il primo de' quali aguzzo. La coda finalmente ne avea 16; e generalmente tutte

le pinne erano screziate di giallo, rosso, e cilestro, siccome la coda verso l'estremità era di color cilestro. Mi è venuto pensiero, che potrebb' essere il *Lutjanus bideus* del Lacepede, il quale, egli dice, abitare l'Oceano Atlantico, ma nel nostro pesce non si vede interrotta la linea laterale, e vi sono dippiù le macchie nere lateralmente vicine alla coda. Ne giudichino in dotti naturalisti. Nel nostro mare non è rarissimo un tal pesce che da' nostri chiamasi *Cipolla*.

L' altro pesce che è tra noi rarissimo, avea escluso il capo, e la coda poco più di quattro pollici in lunghezza, la quale era presso a poco eguale all'altezza, mentre il corpo era assai compresso. Il colore generale del corpo era di un bigio oscuro sporco, e sparso quà e là senza ordine di grosse macchie giallastre irregolarissime. Il capo non così molto compresso come il corpo, e nella sommità era piano, avendo una fascia gialla di traverso, la quale scendeva giù per ambi i lati. Bocca assai grande, e con denti all' una, ed all'altra mascella, e sparsi ancora per l' interiore della bocca, labbro superiore poco estensibile, e l' inferiore assai più sporto in fuori. Due forami alle narici; un grosso pungiglione all' opercolo inferiore. Le orbite degli occhi, egualmente che i margini dell'opercolo verso la gola armati di grossi, ma corti pungoli. Il principio del dorso verso la nuca era carenato. La pinna dorsale appariva unica, se pure tale dovesse dirsi, che piuttosto potevansi dire due unite insieme, giacchè quella parte, che aveva 11 raggi appuntati discendeva quasi fino sul dorso, e l' altra composta di 12 raggi articolati di lancie si elevava ad altezza circa doppia. La coda era rotondata, ed alla estremità giallastra. Le pinne pettorali furono numerate 16, l'anale avea 3 pungenti, 9 molli raggi. Le ventrali due pungenti, gli altri cinque al contrario. Finalmente nella codale si contarono 18 raggi. I nostri pescatori lo chiamano *pellepelle*, e dicono non discender mai nel fondo del mare, e mantenersi sempre a fior d' acqua.

E giacchè mi trovo a dire di cose marine, non sarà for-

se disaggradevole cosa per i lettori, che io quì aggiunga breve descrizione di una specie di *Asteria* bellissima, e graziosissima, la quale per quanto mi pare è sconosciuta e tanto più lo faccio, che la cognizione di un tal genere si crede non molto avanzata. Mi fu portato dal mare un gruppo di Madrepore di una specie da me non mai veduta, e la quale precisamente era la stessa, che avea osservata fossile ne' Tufi della vicina Città di Bisceglie (1). Tra gl' interstizii di questo gruppo trovai due individui di un' Asteria, che potrei dire quasi microscopico. Il corpo era di figura regolarmente pentagona del diametro di circa una linea, ed era formato di altrettanti globuletti semitrasparenti, a riserva di un picciolo spazio circolare nel centro, ch' era alcun poco rilevato, ed opaco, poichè certamente conteneva i visceri dell' animale. Cinque erano ancora i raggi, o piedi, che vogliansi dire, i quali lunghi a poco presso tre linee erano formati di altrettanti globuletti ancora trasparenti, che andavansi diminuendo di diametro fino alla estremità. Senza farla lunga dirò, che i globuletti tanto del corpo, che de' raggi rassomigliavano perfettamente ad altrettante piccole perle, che già ne avevano e la forma, ed il colore, e la lucentezza. Ma tanto basti aver detto.

---

(1) Vedi Mem. della Soc. Ital. Tom. XIX. Fasc. II. Fis. pag. 492.

ALTRO SUPPLEMENTO

Ricevuto li 9. Dicembre 1832.

Gioverà ancora quì dire di una specie del genere *Singnato* poichè mi è avvenuto tra pochi giorni me ne fossero portati due individui di essa. Dai nostri Marinari si chiama *Pappapere* a cagione che si rinviene attaccato colla bocca al fondo de' Vascelli mercantili in questo nostro porto. Trovavasi uno essere della lunghezza di sette pollici, l'altro di cinque, e poichè in quell'ultimo ne scopersi le uova, le quali di forte color giallo erano infilzate una appresso l'altra, e ravvolte in una comune membrana, giudicai questa poter essere la femmina. Non occorre dire di quei caratteri, che sono comuni al genere del *Singnato*, ma dirò soltanto di quei caratteri, che sono proprii della specie da me osservata. E primamente dirò cose non da altri notate in altri pesci di questo genere, cioè quei due da me osservati aver la bocca rivolta non all'ingiù, ma bensì verso il dorso, la qual cosa credo provenire da ciò che la mascella che è all'alto, è fissa e ferma, ed al contrario la inferiore è articolata, sì che movendosi chiude la superiore che è ferma quasi da un cappuccio. Non vi sono denti nè nella bocca nè nel tubo che la unisce alla testa. Gli opercoli sono come enfiati, ed in forma ellittica. Il corpo era esangolare esattamente; e ciò fino all' ano dove elevasi per picciolo tratto il dorso; l' angolo inferiore quindi da saliente facevasi rientrante formando così una specie di canaletto, così da quel punto cessava la figura esagona; cosa per altro questa comune ad altri Singnati. Dopo il picciolo inalzamento del dorso, di cui ho detto comune ad ambi i nostri individui, correva l' unica pinna dorsale bassissima e composta di 36 raggi, siccome la coda poichè era a freccia avea 8 raggi. Lungo tutti i piani tra gli angoli interposti erano questi fregiati di membrane striate ossia raggiati, come fossero ventagli da donna

aperti. Tutto il pesce avea il colore generale come di castagno più fosco sul dorso, e bianco sotto l'addome, ed in ultimo mi conviene notare trai due individui, che menando la mano sul dorso di quello che ho detto dover essere femmina, dalla coda alla testa si trovava essere quello armato come di sottili e piccioli pungoletti, cosa che non osservava per nulla nell' altro che dovea essere maschio. Vi potei contare 18 vertebre dalla testa fino all'ano, e 38 da questo punto fino all'estremità della coda. Divise Lacepede il genere Syngnathus in cinque sottogeneri, e nel terzo di questi potrebbe aver luogo il nostro, in cui è messo il Syngnathus Pipe. Che se poi il nostro pesce possa essere una nuova specie, ovvero una varietà del Pipe, lascio decidere agli esperti Izziologi.

Del genere *Xiphius* una sola specie se ne conosceva dal Linneo detta *Gladius,* che Lacepede tradusse in francese *Espadon*, quando venne a lui fatto aggiungervi una nuova specie, che volle cognominare *Epèe*. Disgraziatamente però egli non ebbe presente di quest'ultimo, se non la sola parte della testa; da caratteri ancor di questa si potè accorgere essere di specie diversa. Ora comecchè avvenisse, che una grande tempesta dell'Adriatico gettasse sul nostro lido uno *Xiphius* certamente tra noi incognito, e che avendo trovati nella testa di questo caratteri descritti già dal Lacepede, presi ad osservare e descrivere il corpo del nostro pesce rammentando prima aver avuta la disgrazia, che mi fosse stato presentato colla mascella superiore rotta e spezzata quasi fino all'estremità della mascella inferiore.

Era un cotal pesce non più lungo di un piede parigino non tenendosi conto però del pezzo della mascella superiore mancante, il corpo era compresso, come ancora la testa e la parte inferiore di questa più dilatata. Prendendolo quindi per la coda, e tenendolo sospeso tra le dita rappresentava esattamente la figura di un triangolo isoscele con acutissimo angolo alla coda. Di linea laterale nulla, invece della quale lungo il dorso fino alla estrema coda correva in vicinanza del-

la dorsale e dall' una parte e dall' altra una lunga fila di ossicini; contai quattro a cinque denti quasi uncinati ed inclinati verso la coda. Unica fila di tali ossicini scorreva lungo la parte inferiore del pesce, ed anche ritorti verso la coda. Questa era lunata con 22 raggi , mentre le pettorali non erano già falcate, ma bensì a forma di vela latina, ossia triangolare, composta di 16 raggi, come l'anale di 7, e la dorsale di 15. Il pesce era di color piombino , nella parte superiore però della testa come nel dorso tendente al nero, per disotto poi biancastro. Queste poche mie osservazioni portano a confermare l' opinione del Lacepede , che ne costitui una nuova specie.

SOPRA LA TEORIA DELLA PILA

MEMORIA

DEL DOTTORE STEFANO MARIANINI

PROFESSORE DI FISICA NELL'I. R. LICEO DI VENEZIA

PRESENTATA

DAL SOCIO PIETRO CONFIGLIACHI

APPROVATA DAL SOCIO PROFESSOR

DON LIBERATO BACCELLI

Ricevuta adì 3. *Febbrajo* 1830.

Non è raro nelle scienze fisiche il vedere che le scoperte alle quali dà occasione un sistema servano poscia a distruggere il sistema stesso. L' elettricità animale del Galvani offrì di ciò una luminosissima prova sulla fine del secolo scorso: imperocchè la scoperta degli sbilanci elettrici cagionati dal contatto di corpi eterogenei, e l'invenzione della pila che ne fu la più felice applicazione, mostrarono l'insussistenza dell'ipotesi galvanica. Molte fra le innumerevoli scoperte che mediante il meraviglioso apparato voltaico si fecero in pochi lustri, portano ora alcuni Fisici a credere che sia imminente per correre la stessa sorte anche il principio che servì di base a sì grande ritrovamento. ,, Egli è ben provato, dicono essi, che la condizione essenziale per la produzione delle correnti voltaiche si è che il liquido conduttore agisca chimicamente almeno sopra uno de' metalli che vi s' immergono. L'inten-

sità degli effetti cresce a misura che uno de' metalli è più intaccato dell'altro, e la corrente eccitata in virtù di quest'azione chimica differente si dirige nel liquido conduttore dal metallo il più intaccato a quello che lo è meno, qualunque sia d'altronde la natura d'entrambi. Il principio voltaico dell' eterogeneità dei metalli non figura più in questa classe di fenomeni, se non in quanto che si espongono così all' azione chimica dello stesso liquido due metalli che ne sono diversamente intaccati (1) „.

Tutte queste proposizioni vengono sostenute da non pochi fatti; e per verità 1.° l'azione della pila è sempre accompagnata più o meno da composizioni e decomposizioni chimiche: 2.° l' efficacia della medesima è tanto più grande, quanto è più forte l' azione del liquido sui metalli che la compongono: 3.° nelle chimiche combinazioni si ha quasi sempre sviluppo d' elettricità; 4.° finalmente i metalli zinco, piombo, ferro ec. che più facilmente sono intaccati dai conduttori liquidi si elettrizzano sempre in più quando vengono accoppiati a quelli che lo sono meno, come per esempio al rame, all' argento, al platino, all' oro: che se si accoppiano due pezzi d' uno stesso metallo alquanto eterogenei alla loro superficie, e s' immergono in un liquido, sempre si mostra elettrizzato in più quello sul quale l' azione del liquido è più energica. Non lo spirito di sistema o d'innovazione, ma questi fatti indussero un Parot un Yelin, un De la Rive, un Nobili ed altri a dipartirsi dalla teoria voltaica.

Con tutta la venerazione che ben si deve agl' illustri Fisici quì ricordati, io spero che mi si vorrà perdonare se oso proporre alcune osservazioni ed alcune esperienze le quali non

---

(1) Io non avrei saputo esprimere meglio ciò che era per dire in questo luogo, che riportando questo passo dell' interessante Memoria sopra la natura delle correnti elettriche del chiarissimo Sig. Cavaliere Nobili inserita nel T.° 37. della *Bibliothèque universelle*, pag. 128.

molto sembrano accordarsi colle loro opinioni. Giovi per altro il dichiarare fino da questo momento che l'unico motivo che mi determina a sottoporre ai Fisici le mie osservazioni, egli è il desiderio di vedere più presto sgombrati i dubbj che ancora ci restano intorno ad uno de' più importanti punti della Fisica.

Dopo questa libera ed ingenua dichiarazione mi farò prima di tutto a domandare se sia necessaria l' azione chimica per avere trascorrimento di elettricità. Ognuno certamente darà risposta negativa, sapendo come il Franklin abbia insegnato a far circolare l' elettricità nelle macchine col cuscinetto isolato, e come nelle bottiglie di Leiden abbiavi trascorrimento di elettricità, senza che neppure possa sospettarsi ch' esso venga eccitato da una chimica azione.

Ma veniamo alle correnti voltaiche, ed osserviamo se, considerata la cosa in astratto, sia necessario ammettere un' azione chimica perchè esse abbiano luogo. Se due metalli, p. es. un pezzo di zinco ed uno di rame si pongono a contatto reciproco, il primo si eletrrizza in più ed il secondo in meno, e senza l' intervento di alcun liquido conduttore: onde quella coppia costituisce come una bottiglia di Leiden carica ad un minimo grado: e siccome in questa portando le due armature a contatto d' uno stesso conduttore si dà luogo ad un trascorrimento di elettricità; così i due metalli della coppia voltaica messi in comunicazione con un liquido conduttore danno luogo ad un simile trascorrimento, trascorrimento che quì si ripete incessantemente finchè dura quello stato; giacchè non sì tosto si ricompone l' equilibrio, che i metalli, per essere fra loro a contatto, rinnovano le elettrizzazioni reciproche, le quali danno luogo ai trascorrimenti successivi, e producono così una corrente continua di fluido elettrico, che nel liquido va dallo zinco al rame. Che se per avventura ad alcuno facesse difficoltà siffatto confronto, perchè nella coppia voltaica è necessario che il conduttore il quale chiude il circolo sia umido, basterebbe fargli riflettere, che se ciò si

i eseguisse con un metallo, attesa la relazione che il Volta trovò esistere fra i conduttori di prima classe, sarebbe come quando, avendo due bottiglie di Leiden cariche ugualmente, si ponessero in comunicazione le armature cariche di elettricità omologa, nel qual caso niuna scarica o circolo elettrico può aver luogo.

Questa in pochi termini è la teorica, mercè della quale il Volta spiegò l' azione de' suoi elettromotori, e contro la quale, considerata in astratto, sembra che nulla siavi ad obbiettare, e che per conseguenza non sia necessario il ricorrere alle chimiche azioni dei liquidi sui metalli per comprendere come nelle pile abbiano luogo le correnti elettriche.

Ma che vale il comprendere come le correnti voltaiche possano avvenire senza l' azione chimica, quando poi in fatto senza di quest' azione non avvenissero? Esaminiamo adunque gli argomenti che oggidì si oppongono alla teoria del Volta.

1.° L'azione degli apparecchi voltaici è sempre accompagnata da combinazioni o decomposizioni chimiche. — Questo fatto è innegabile, ed io ne sono persuaso quanto chiunque altro, specialmente dopo d'aver veduto come le correnti elettriche più deboli valgano a portare in pochi istanti delle alterazioni notabili nella elettrometricità relativa dei metalli (1). Ma resta a vedersi se queste azioni chimiche sieno causa delle correnti voltaiche o effetti delle medesime. Che tali azioni chimiche sieno qualche volta, non causa, ma bensì effetto dell' elettricità, non v' ha chi ne dubiti, da che il Van

(1) Due piastre d'argento p. es. affatto omogenee, se si fanno attraversare dalla meschinissima corrente elettrica eccitata da una piastra di rame di poche linee quadrate di superficie accoppiata ad una simile di piombo, impiegando l'alcool per conduttore liquido, e facendo in modo che in una delle piastre d'argento l'elettricità passi dal fluido al metallo, e nell' altra dal metallo al fluido; esse divengono eterogenee al segno di far deviare di parecchi gradi l' ago d'un moltiplicatore, qualora messe a contatto cogli estremi del filo si tuffino in un'acqua leggerissimamente salata.

Marum ed il Wollaston hanno decomposto l'acqua colla corrente eccitata dall' ordinaria macchina elettrica. E poichè oggigiorno è sì ben dimostrato che le correnti eccitate colle antiche macchine sono d'egual natura di quelle delle pile; se le prime sono atte a produrre azioni chimiche, tanto meglio dovranno esserlo le seconde, perchè dove le correnti delle macchine sono interrotte e discontinue, quelle della pila sono continue, e pressochè indeficienti. Anzi io credo non esservi alcuno che metta in dubbio che le decomposizioni degli alcali, dei sali, dell'acqua ec. che si ottengono da un elettromotore composto sieno veramente effetti della corrente voltaica, giacchè se a quelle sostanze si sostituisce un metallo per chiudere il circolo, la corrente, in vece di scemare, diviene più energica.

Che poi queste chimiche azioni sieno talvolta non causa, ma effetto delle correnti voltaiche eccitate da un elettromotore semplice, ne offrirà una prova il seguente sperimento.

Abbiasi un piccolo parallelepipedo di zinco colle sue faccie tutte egualmente polite, e sia stato preparato già da qualche tempo, sicchè non abbia tutto quanto lo splendore metallico di cui è suscettibile. Si lasci questo cadere al fondo d'un recipiente pieno d'acido solforico allungato da 25. o 30 parti d'acqua, e si vedrà che o non avranno luogo, o solo in un grado debolissimo lo sviluppo dell'idrogeno e l'ossidazione del metallo. Ma se, ripetendo la prova o con lo stesso pezzo o con altro simile, prima di tuffarlo nel liquido si sfregherà alquanto una delle facce colla lima o con altro corpo duro, la decomposizione dell'acqua non tarderà a manifestarsi (1).

Sapendosi dopo le esperienze da me pubblicate nel 1825 che messi a contatto due pezzi d'uno stesso metallo disu-

(1) Questo esperimento che non sempre riesce per la difficoltà di avere i pezzi di zinco dotati precisamente dello stesso polimento in tutte le facce, io ebbi l'onore d'istituirlo alla presenza de' chiarissimi signori Bellani e Bizio nel settembre del 1827.

gualmente ossidati, quello che è meno ossidato si elettrizza positivamente, e quello che lo è in maggior grado si elettrizza negativamente, parmi doversi dire che nell'esperimento ora descritto, intanto ha luogo la decomposizione chimica quando una delle facce è meno ossidata delle altre, in quanto che essa si costituisce elettrica in più, e le altre in meno, e viensi a stabilire una corrente elettrica la quale nel liquido va dalla superficie più lucida a quella che è più ossidata: e tale corrente eccita l'azione dell'acido sul metallo. In questo esperimento adunque si scorge, che l'azione chimica procede dall'elettricità, non questa da quella.

Se adunque è indubitato che l'elettricità delle macchine e della pila può essere cagione di azioni chimiche, e che in qualche caso queste medesime azioni sono effetti di correnti elettriche messe in moto da un elettromotore semplicissimo; sembra molto probabile che le combinazioni o decomposizioni dalle quali è accompagnata l'azione degli elettromotori, sieno sempre effetti delle correnti voltaiche.

2.° L'energia della pila è tanto più grande, quanto più il liquido conduttore che s'impiega intacca i metalli. — Ma quali sono i fenomeni, per i quali la pila si mostra più energica quando l'azione del liquido sui metalli è più forte? Le scosse, gli arroventamenti e le fusioni de' metalli, la magnetizzazione, e tutti que' fenomeni in somma, i quali dipendono principalmente dalla rapidità con cui l'elettrico trascorre: ed i liquidi che più intaccano i metalli sono appunto quelli che più velocemente traducono l'elettricità. Ma nei fenomeni puramente elettrici, in quelli cioè ne' quali la rapidità della corrente non influisce, nulla ha che fare l'azione de' liquidi sui metalli, ma sono soltanto relativi al grado di tensione in cui si pongono i metalli eterogenei quando sono a contatto. Se lo sbilancio elettrico che ha luogo in una coppia di rame e zinco è di un grado, la tensione di una pila di dieci coppie della stessa natura sarà di gradi dieci: si monti essa coll'acido nitrico allungato, che fra gli acidi è il più potente conduttore dell'e-

lettricità, si monti coll'acido idrocianico che è il più debole, si monti coll'acqua distillata, o, come io feci più d'una volta, collo spirito di vino che punto non intacca i metalli, o finalmente si supplisca al conduttore umido con dei dischi di nitrato di potassa fusi al fuoco, siccome ha fatto il celebre Biot, e la tensione sarà sempre uguale, e sempre decupla di quella d'una coppia sola. Che se talvolta si osservano delle piccole differenze, non essendo queste per nulla proporzionali all' energia delle azioni chimiche operate dai liquidi sui metalli, non possono essere attribuite alle azioni medesime, ma è da credersi che provengano piuttosto o dalla elettromotricità de' liquidi stessi, o dalle alterazioni che essi portano nella facoltà elettromotrice relativa dei metalli. Se l'azione chimica fosse quella che sviluppa l'elettricità, perchè mai l'alterare l'energia di quell'azione non avrebbe ad alterar eziandio la tensione elettrica?

3.° Le combinazioni e decomposizioni chimiche eccitano delle correnti elettriche: le esperienze del Becquerel e del Nobili non lasciano più il menomo dubbio su tale proposito. Ma che prova egli questo argomento contro la teorica del Volta? In tali operazioni chimiche noi abbiamo corpi eterogenei che si portano a mutuo contatto, e quindi è del tutto consentaneo ai principj del Volta che esse abbiano ad eccitare delle correnti elettriche. Anzi io sono d'avviso, come altre volte feci conoscere, che in ciascun elemento della pila possano aver luogo delle correnti parziali dipendenti o dalle eterogeneità che presentano le varie parti delle piastre immerse nel liquido, o dalle stesse azioni chimiche esercitate dal liquido sul metallo, ma che nulla influiscono sulla corrente ordinaria dell'elettromotore, se non in quanto possono esse alterare l'elettromotricità relativa dei metalli.

Per mettere fuori di ogni dubbio, che sulle piastre delle coppie elettromotrici possono aver luogo delle correnti parziali nel tempo stesso della corrente ordinaria, ho montato un apparato di dodici coppie di rame e zinco, ciascuna delle qua-

li aveva un pezzetto di rame di pochi millimetri quadrati di superficie saldato sulla piastra di zinco. E questo apparato mostrò una tensione, positiva al polo zinco, negativa al polo rame, forte presso a poco quanto quella d'un altro simile apparato, le cui piastre di zinco non portavano quel pezzetto di rame.

In altre dodici coppie voltaiche feci saldare un pezzetto di zinco sopra ciascuna piastra di rame. La tensione che questo apparato mostrava a suoi poli era sì piccola, che non potei rilevare mediante il condensatore dove fosse positiva, dove negativa ; ma facendo comunicare gli estremi del filo d'un moltiplicatore coi poli medesimi, vidi che il polo zinco era positivo, l'altro negativo.

La differenza notabilissima fra le tensioni che si osservano in quest' ultimo esperimento, e quelle del precedente proviene da ciò che la quantità di elettrico che mette in movimento una piccola piastra elettro-positiva con una grande elettro-negativa, differisce pochissimo da quella che mette in circolo l'elettromotore nel quale e l' una e l' altra piastra hanno la superficie di quest' ultima: laddove sono molto differenti fra di loro le quantità di elettrico messe in circolo da due elettromotori in uno de' quali le piastre sieno eguali, e nell'altro sia molto più piccola la piastra elettro-negativa (V. Saggio d'esperienze elettrometriche §§. 19, 129, 130, 131.).

Da questi esperimenti pertanto è provato, che un elettromotore può far circolare l' elettricità dall' uno all'altro de' suoi poli, mentre ciascuna piastra la fa circolare tra le sue parti eterogenee che presenta a contatto del liquido.

Che se alcuno dubitasse ancora se quelle due sorta di correnti, parziali ed ordinarie, sieno veramente simultanee, potrà aver sott' occhio al tempo stesso la prova delle une e delle altre instituendo il seguente semplicissimo esperimento.

All' estremità d' una lastra di zinco d' alcuni centimetri quadrati di superficie si faccia saldare un pezzetto d'argento di pochi millimetri quadrati di superficie, si accoppj poscia

ad una lastra di rame mediante il filo d' un galvanometro, e s' immerga insieme con essa in una soluzione di solfato di rame. La deviazione dell' ago magnetico dimostrerà che vi è una corrente elettrica la quale procede nel liquido dallo zinco al rame; ed il coprirsi di rame il pezzetto d' argento, e l' annerirsi che farà la piastra di zinco, dimostreranno che v'è un' altra corrente elettrica, la quale nel liquido medesimo procede dallo zinco all' argento attaccato ad esso (1).

Oltre a tutto questo, a chi oppone alla dottrina del Volta, che nelle chimiche operazioni si hanno correnti elettriche, si potrebbe fors' anco rispondere che nei circuiti termo-elettrici del Seebeck, e negl'idro-termo-elettrici del Nobili abbiamo correnti elettriche senza operazioni chimiche.

4.° Relativamente al quarto argomento, che da ultimo suolsi opporre alla teoria del Volta, a quello cioè che i metalli i più intaccati dai liquidi conduttori sono sempre i più positivi, addurrò le esperienze che passo a descrivere brevemente.

Riempiuto un bicchiere di acido solforico allungato ed un altro di acqua distillata, posi in comunicazione i due liquidi mediante un piccolo sifone pieno d' acqua pur distillata: una piastra di ferro comunicante con un'estremità del filo del galvanometro l' introdussi nell'acqua acida, ed una piastra di zinco ben levigata comunicante coll'altra estremità del filo la tuffai nell' acqua distillata. La declinazione dell' ago dimostrò che lo zinco si elettrizzò in più, quantunque incomparabilmente meno intaccato dall' acqua pura di quello che fosse il ferro dall' acqua acida.

---

(1) Il solfato di rame viene decomposto facilmente anco da correnti elettriche molto deboli. Se si pone una goccia della sua soluzione sovra una piastra d'oro, o d'argento, o di stagno, o di piombo, e si tocchi poi la goccia stessa con un pezzetto di zinco il quale sia in contatto colla piastra, vedesi in pochi istanti annerirsi lo zinco e depositarsi il rame sull' altro metallo.

Alla piastra di ferro sostituii una piastra di piombo, e l' ago declinò ancora dalla stessa parte. Lo stesso ottenni con una piastra di ottone e con una di rame accoppiate colla piastra di zinco.

Ripetuti siffatti esperimenti tenendo immersa nell'acqua distillata una piastra di piombo invece di quella di zinco, il galvanometro mostrò sempre che il piombo si elettrizzava positivamente, e che si elettrizzavano in meno il ferro, l' ottone ed il rame, sebbene fosse manifesta l' azione chimica che l' acido esercitava sopra di essi.

All' acido solforico allungato ho sostituito l' acido nitrico, e con un filo di platino misi in comunicazione questo liquido coll'acqua pura. Un grosso filo d' argento applicato ad un estremo del filo del galvanometro fu immerso nel detto acido, mentre una piastra di rame applicata all'altro estremo si fece pescare nell' acqua pura. La deviazione dell' ago magnetico dimostrò che il rame e non l' argento si elettrizzava positivamente in questa coppia. Sostituito al rame un altro metallo, di quelli che il Volta vide elettrizzarsi in più a contatto dell' argento, cioè il ferro, il piombo, lo stagno, lo zinco, sempre le declinazioni mostrarono che l' argento si elettrizzava in meno, sebbene, com' è noto, sia molto forte l' azione che l' acido nitrico esercita sull' argento, ed assai debole quella che ha luogo tra l' acqua pura e gli altri metalli testè nominati.

Ho accoppiato mediante il filo del galvanometro una piastra di ferro alquanto ossidata ad una di stagno dotato di tutto il polimento di cui è suscettibile questo metallo, e le immersi contemporaneamente nell' acido solforico allungato, ed il galvanometro indicò che la corrente elettrica entro il fluido procedeva dallo stagno al ferro, sebbene il chimico non dubiti che l' acido solforico intacchi di gran lunga più il ferro, che non lo stagno. Ma lo stagno nella scala graduata del Volta è più positivo del ferro, e quindi a malgrado dell'azione chimica più debole, che l' acido esercita su di esso, lo

vediamo elettrizzarsi in più e non in meno, come vorrebbero le nuove dottrine.

E non solo sembra che l' azione chimica non sia la cagione delle correnti voltaiche, ma v' hanno de' fatti, i quali c' indurrebbero a credere che essa non abbia su queste la menoma influenza diretta: eccone alcuni.

Ho messo in un bicchiere dell' acido solforico allungato da sei parti d' acqua, ed in un altro dell' acqua distillata, e feci comunicare fra loro i due liquidi mediante una striscia di carta ben inzuppata d'acqua distillata, avendo riguardo che il livello dell' acqua fosse più alto di quello dell' acido, acciocchè per l' azione capillare non passasse qualche poco d'acido a mescolarsi coll' acqua pura. Una piastra di zinco fu accoppiata ad una di platino mediante il filo del galvanometro, e poscia ho immerso contemporaneamente lo zinco nell' acido, ed il platino nell'acqua: la deviazione dell'ago fu di undici gradi. Dopo che le piastre furono bene asciugate, e che l'ago fu tranquillo, replicai la prova, ma immergendo il platino nell' acido e lo zinco nell' acqua distillata, e la deviazione fu ancora di undici gradi. Replicai più volte l' una e l' altra di queste prove, e sempre collo stesso risultato, sebbene ogni volta che immergeva lo zinco nell' acido vi avesse una vivissima effervescenza, e non vi fosse alcun indizio di azione chimica allorchè nell' acido immergeva il platino.

All' acido solforico ho sostituito l' acido nitrico, ed alla coppia di platino e zinco una coppia di argento e zinco; e le declinazioni furono sempre di sei gradi, tanto quando immergeva lo zinco nell' acido, come quando lo immergeva nell'acqua distillata. Le coppie formate di carburo di ferro e zinco, di rame e zinco, di ottone e zinco, di ferro e zinco diedero de' risultati affatto analoghi ai precedenti (1).

---

(1) Con esperimenti simili a questi si dimostra eziandio che la corrente voltaica non procede sempre dal metallo o dal liquido più caldo al meno caldo, come accade nell' esperimento del chiarissimo Cavaliere Nobili descritto

Se l' azione chimica ha influenza nella produzione della corrente voltaica, perchè mai mostra questa la stessa forza e quando quell' azione è molto energica, e quando non è neppure percettibile?

Ma vi ha di più. Egli non è difficile istituire degli esperimenti, ne' quali si vede che la corrente voltaica è più energica appunto quando l' azione chimica lo è meno.

Una piastra di zinco avente un pezzetto d' argento saldato alla estremità destinata ad immollarsi nel liquido, la ho accoppiata ad una di rame col mezzo del solito filo galvanometrico, poscia immollai l' una e l' altra in una soluzione di solfato di rame; la declinazione dell'ago fu di circa dieci gradi, e l' argento si coprì di rame come nell' esperimento superiormente descritto. Ho ripetuto la prova dopo d' aver ben intonacato di cera il pezzetto d' argento, ed allora la deviazione dell' ago fu di quindici gradi. Eppure in questo secondo caso non vi era certamente un indizio sì manifesto della decomposizione del sale, come vi fu nel primo.

Questa differenza di energia nella corrente elettrica si spiega assai facilmente colla teorica del Volta; imperocchè quando l' argento è nudo, una parte dello zinco è impiegata a far circolare l' elettricità fra esso e l' argento, e quindi ne circola in minor quantità fra lo zinco stesso ed il rame; ed allorchè l' argento è coperto di cera, tutto lo zinco che si trova a contatto del liquido è impiegato a far circolare l' elettricità fra esso stesso ed il rame.

Dopo il fin quì detto io ardisco sperare che si vorrà pren-

---

nella citata Memoria a pag. 130. Se l' acqua calda d' un recipiente si fa comunicare colla fredda che si trova in un altro mediante una striscia di carta bagnata, si vede che la corrente elettrica va dal liquido caldo al freddo ovvero da questo a quello, secondo che la piastra elettro-positiva d' un elemento voltaico s' immerge nel liquido caldo, ovvero nel freddo.

dere in qualche considerazione i miei dubii sulle nuove dottrine elettriche, innanzi di rigettare quei principj, dalla meditazione de' quali il Volta fu condotto alla più bella scoperta della nostra età.

SUL PORTAVOCE CONICO

MEMORIA

DEL SIGNOR DOTTORE GIROLAMO RESTI-FERRARI

PROFESSORE DI FISICA NELL'ISTITUTO FILOSOFICO

DELLA CITTÀ DI LODI

PRESENTATA

DAL SOCIO SIGNOR PROFESSOR CONFIGLIACHI

APPROVATA DAL SOCIO SIGNOR PROFESSOR

DON LIBERATO BACCELLI

Ricevuta adì 20. *Luglio* 1830.

1. Nacque al Cavaliere Morland nel 1670 il pensiero di esperimentare se per mezzo di una tromba si potesse conseguire lo scopo non solo di far sentire il suono a grandi distanze, ma di rendervi ben anche intelligibili le parole: il successo coronò i suoi tentativi, ed ebbesi per conseguenza il Portavoce. A questo, due anni dopo, il Cassegrain ha data la figura iperbolica, pretendendo di ottenere sotto dimensioni minori gli stessi effetti ottenuti già dal primo inventore. Di poi il Prof. Sturm, attenendosi alle misure del nominato meccanico, sottopose alle prove molti stromenti di diverse figure; e nel 1719 il Prof. Itase mostrò quanto la figura iperbolica del Cassegrain la cedesse alla elittica ed alla parabolica. Nessuno però avea seguito nel loro cammino i raggi sonori dal Portavoce riflessi, per lo sgomento, al dire di Lambert, cagionato dalla considerazione delle infinite riflessioni

che soffre in tali stromenti il suono, e che pur tutte devono entrare nel calcolo; quando egli assunse, secondo l'espression sua, a scandagliare l'abisso, che le stesse presentano (Ved. Mémoires de l'Ac. de Berlin. T. XIX, an. 1763.)

2. Sarebbe fuor di proposito il ricordare quì tutto ciò che l'Accademico di Berlino ha scritto in tale occasione; ma devo però rimarcare, che, riguardo alla tromba conica, prendendo ad esame l'andamento di un raggio sonoro che incontra l'asse della medesima, determina gli angoli sotto de' quali è successivamente riflesso il numero delle riflessioni che subisce, non che l'espressione trigonometrica della distanza dal vertice della detta tromba alla quale avviene una riflessione qualsivoglia. Ed ho detto essere del mio dovere il rimarcar tali cose, imperciocchè ho preso anch'io le mosse dalle medesime, sebbene non affatto similmente. In seguito le questioni da lui trattate sono di tutt'altro genere di quelle che mi propongo d'esporre. Le mie sono per avventura più speculative che pratiche: ciò non pertanto voglio sperare che trovino una raccomandazione nella semplicità ed esattezza dei risultamenti.

3. Nella esposizione delle medesime riterrò sempre che il centro fonico, il punto cioè dal quale emanano i raggi sonori, si trovi sull'asse del portavoce; è questo il caso più semplice invero, ma ben anche il più meritevole di attenzione. In conseguenza di ciò, atteso che la riflessione si fa costantemente in un piano normale alla superficie riflettente, un raggio, per quante volte venga riflesso prima d'uscir dalla tromba, starà sempre nel piano determinato dall'asse di questa e dal punto che lo riflette per la prima volta; ossia starà in quella sezione fatta alla detta tromba per l'asse, nella quale si trova da principio. Ciò poi che accade per un raggio qualsivoglia, accade altresì per tutti quelli i quali sono nella superficie conica, che può intendersi generata dalla retta rappresentante il detto raggio, mentre la medesima ruoti intorno all'asse della tromba, mantenendosi sempre egualmente inclinata allo stesso, cosicchè basterà prendere particolarmente

in considerazione una sezione analoga alla poc'anzi nominata, ed esaminare quanto accada per rispetto ai raggi che trovansi in essa.

4. Ma giovi in prima notare che dal considerare gli angoli di incidenza e di riflessione si farà spesso passaggio alla considerazione di quelli detti di inclinazione, che fanno colla superficie della tromba i raggi incidenti e riflessi come pure il passaggio inverso; ciò per altro sarà sempre assai facile, poichè quest'ultimi angoli sono i complementi dei primi.

Proposizione 1.[a]

Determinare gli angoli delle successive incidenze di un raggio sonoro, non che gli angoli che fa lo stesso successivamente coll' asse del portavoce, essendo nota la primitiva sua inclinazione con quest' asse medesimo.

5. La sezione per l'asse, nella quale si trova il dato raggio, venga rappresentata (*fig.* 1.) dal trapezio MNPQ; sia B il centro fonico; A il vertice del cono di cui la tromba fa parte, e BR il raggio dato. Il cammino seguito da esso sia rappresentato dalla linea spezzata BRSTU . . . .; il suo angolo d' inclinazione RBO coll' asse si denomini α; e l'altro angolo QAO si chiami ϕ.

6. Per la legge di riflessione, e per la notissima relazione che ha luogo fra gli angoli interni ed esterni di un triangolo, si vede facilmente che avrassi

$$\text{BRA} = \text{SRQ} = \alpha - \phi, \qquad \text{RSA} = \text{TSP} = \alpha - 3\phi,$$

$$\text{STA} = \text{UTQ} = \alpha - 5\phi, \qquad \text{TUA} = \text{VUP} = \alpha - 7\phi,$$

. . . . ., ...,

. . . . ., ...,

e quindi l'angolo, che farà il raggio colla superficie della

tromba alla n^{esima} riflessione, sarà

$$\alpha - (2n - 1)\varphi.$$

7. Siano ora C, D, E, ec. i punti, ne' quali il raggio BRST . . sega l' asse AO... Se gli angoli che fa con questo il detto raggio s' intendano presi alternativamente l'uno sopra e l' altro sotto, basta la sola ispezione della figura per mostrare che uno qualsivoglia di tali angoli uguaglia quello dell'inclinazione, che immediatamente lo precede, diminuito di φ. L' angolo adunque che dal raggio verrà fatto coll' asse dopo la $n.^{esima}$ riflessione verrà dato da

$$\alpha - 2n\varphi.$$

PROPOSIZIONE 2.ª

Determinare tutti quei punti nei quali avvengono le riflessioni di un raggio, che fa coll' asse del portavoce un angolo dato.

8. Ritenuta la figura, e ritenute le denominazioni della proposizione precedente, si chiamino le rette AR, AS, AT, AU ec. ordinatamente p', p'', p''', p^{iv}, ec. e pongasi AB $= a$. Dai triangoli BAR, RAS, SAT, TAU, ec. si deducono le proporzioni seguenti (prop. 1.ª §. 6.)

$$p' : a = \text{sen.}\alpha \quad : \quad \text{sen.}(\alpha - \varphi)$$

$$p'' : p = \text{sen.}(\alpha - \varphi) : \text{sen.}(\alpha - 3\varphi)$$

$$p''' : p'' = \text{sen.}(\alpha - 3\varphi) : \text{sen.}(\alpha - 5\varphi)$$

$$p^{iv} : p''' = \text{sen.}(\alpha - 5\varphi) : \text{sen.}(\alpha - 7\varphi)$$

. . . .

. . . .

$$p^{(n)} : p^{(n-1)} = \text{sen.}(\alpha - (2n-3)\varphi) : \text{sen.}(\alpha - (2n-1)\varphi),$$

e queste somministrano

$$p^{(n)} : a = \text{sen}.\alpha : \text{sen}.(\alpha - (2n - 1)\phi)$$

d' onde si ricava

$$p^{(n)} = \frac{a\,\text{sen}.\alpha}{\text{sen}.(\alpha - (2n-1)\phi)}\,.$$

Ponendo in tale formola successivamente n eguale ad 1, a 2, a 3, ec. si avranno i valori di p', p'', p''' ec.; e quindi anche i punti richiesti.

9. Questi valori, che si ricavano anche separatamente dalle proporzioni suesposte, sono

$$p' = \frac{a\,\text{sen}.\alpha}{\text{sen}.(\alpha - \phi)}\,,\; p'' = \frac{a\,\text{sen}.\alpha}{\text{sen}.(\alpha - 3\phi)}\,,\; p''' = \frac{a\,\text{sen}.\alpha}{\text{sen}.(\alpha - 5\phi)}\,,\ \text{ec.};$$

e si possono costruire nella maniera seguente. Facciasi centro in A, e si descriva con un raggio qualsivoglia (*Fig.* 2.) l' arco *yzax;* indi si segnino gli archi *ab*, *bc*, *cd*, ec., tutti eguali all'*ya*, e si estendano le rette A*a*, A*b*, A*c* fino all'incontro della BR prolungata, che le AR, AS, AT, ec. terminanti ad essa saranno i valori di p', p'', p''', ec.

La dimostrazione è appoggiata alla considerazione, che gli angoli ARB, ASB, ATB, ec. uguagliano per ordine gli $\alpha - \phi$, $\alpha - 3\phi$, $\alpha - 5\phi$, ec.

10. Supposto che A*x* sia parallela al raggio BR, appare dall' esposto che lo stesso subirà tante riflessioni quante volte l' arco *ya* è contenuto nell' altro *yx*, non avuto riguardo alle frazioni od all' ultima di queste volte, se vi è contenuto esattamente: cosicchè il numero delle riflessioni può essere espresso dalla formola

$$\frac{\alpha + \phi}{2\phi}$$

purchè non si tenga conto che degli interi se v' è un residuo, o si tolga dal quoto una *unità* se manca lo stesso, giac-

chè non voglio risguardare quale riflessione quella che avverrebbe a distanza infinita; essa in realtà non avverrebbe mai. All'ultima di tali riflessioni il raggio sarà riflesso o parallelamente al lato della tromba opposto a quello che lo riflette, ovvero per modo che quel lato non possa più essere incontrato dal raggio, ma solo dal suo prolungamento, secondo che il residuo suddetto mancherà o no.

11. *Coroll.* I. Appare ancora, che escono dalla tromba senz' essere riflessi tutti quei raggi che fanno coll' asse un angolo non maggiore di φ; ne escono dopo una sola riflessione tutti quelli che fanno coll' asse stesso un angolo non minore di φ e non maggiore di 3φ; dopo due riflessioni quelli che lo fanno non minore di 3φ, e non maggiore di 5φ; ed in generale escono dalla tromba dopo di avere subite n riflessioni que' raggi che coll' asse di essa fanno un angolo non minore di $(2n-1)\varphi$, e non maggiore di $(2n+1)\varphi$.

12. Coroll. II. Indicando con P, P' due qualisivogliono delle rette p', p'', p''', ecc. e con ω, ω' i corrispondenti angoli d'inclinazione, avremo (§. 8.)

$$P=\frac{a\,\text{sen}.\alpha}{\text{sen}.\omega}\,,\qquad P'=\frac{a\,\text{sen}.\alpha}{\text{sen}.\omega'}\,;$$

e quindi

$$P:\,P'=\text{sen}.\,\omega':\,\text{sen}.\,\omega:$$

vale a dire, *le distanze dal vertice del cono, di cui il portavoce fa parte, de' punti dove avvengono le riflessioni di un medesimo raggio, sono reciprocamente proporzionali ai seni degli angoli delle corrispondenti incidenze.*

13. *Osservazione* I. In tutto il fin quì detto non ho avuto di mira che quei raggi che escono dall' apertura maggiore del portavoce; anche per lo innanzi farò lo stesso, tanto più che in pratica il centro fonico trovasi pressochè sempre all'apertura minore. Ritenendolo però, come ho fatto, in B (*Fig.* I.), i limiti che separano i raggi che escono da un' apertura

da quelli che escono dall' altra, sono costituiti dalle BH BK perpendicolari ordinatamente alle AQ.... AP....

14. *Osservazione* II. La tromba l' ho risguardata sempre come di lunghezza indefinita; se fosse questa determinata, quanto ho detto specialmente ai §§. 10, ed 11 di questa proposizione esigerebbe qualche restrizione, ma però facilissima a farsi.

PROPOSIZIONE 3.ª

Determinare i diversi punti ne' quali un raggio, che fa coll'asse della tromba un angolo dato, sega quest' asse medesimo.

15. Le parti (*Fig.* 1.) AB, AC, AD, ec. di questo s'indichino con $q', q'', q''', \ldots\ldots q^{(n)}$, la prima delle quali si è anche chiamata a.

16. La retta che determina il cammino del raggio quando va contro la tromba per esserne riflesso all'n^{esima} volta, chiude colle $p^{(n)}$, $q^{(n)}$ un triangolo i cui angoli opposti a queste sono per ordine $90^\circ-(\alpha-(2n-2)\phi)$, $\alpha-(2n-1)\phi$, (proposizione 1.ª §§. 6, 7.): per conseguenza ha luogo la proporzione

$$p^{(n)} : q^{(n)} = \text{sen.}(\alpha-(2n-2)\phi) : \text{sen.}(\alpha-(2n-1)\phi).$$

Ma dal §. 8 proposizione 2.ª hassi ancora

$$a : p^{(n)} = \text{sen.}(\alpha-(2n-1)\phi) : \text{sen.}\,\alpha :$$

dunque

$$a : q^{(n)} = \text{sen.}(\alpha-(2n-2)\phi) : \text{sen.}\alpha ;$$

e quindi

$$q^{(n)} = \frac{a\,\text{sen.}\alpha}{\text{sen.}(\alpha-(2n-2)\phi)}.$$

Adesso non resta che di fare successivamente n uguale ad 1, 2, 3, 4, ec. onde ricavare i valori di q', q'', q''', q^{v}, ec.

17. Anche questi si possono costruire assai facilmente. Descritto col centro A (*Fig.* 2.) e raggio arbitrario l' arco yzx, facciansi gli archi za', $a'b'$, $b'c'$, ec. eguali tutti ad ya, che le rette AzB, Aa'C, Ab'D, ec. terminate nella BR.... costituiranno i detti valori.

18. Ritenuta Ax parallela a BR......, i punti d' incontro d' un raggio coll' asse, se si escluda il punto B, saranno tanti quante sono le volte che l' arco ya è contenuto nell' altro zax, se avvi un residuo, e se questo manca, saranno tante quante sono queste volte medesime meno *una* : per conseguenza il numero totale de' punti di segamento del raggio coll' asse sarà dato da

$$\frac{a}{2\varphi}$$

se questa non è che una frazione apparente; ovvero dal numero degl' interi contenuti in essa frazione accresciuto di *uno*. Nel caso che a sia divisibile esattamente per 2φ il raggio viene per ultimo riflesso parallelamente all' asse, altrimenti lo è per modo che si segano i loro prolungamenti.

19. *Osservazione* I. Quì pure si ricordi la osservazione II. della proposizione antecedente, §. 14.

20. *Coroll.* Dalla *fig.* 2. si hanno le distanze de' punti in cui avvengono due successive riflessioni del raggio, non che le distanze di tali punti da quello, in cui resta segato l' asse dal raggio stesso, quando dopo la prima di queste riflessioni va per subire la seconda. Infatti la retta RS è la distanza del primo punto d'incidenza dal secondo; la ST quella del punto della seconda incidenza dall'altro della terza; ecc. e le RC, CS sono le distanze del secondo punto comune all'asse ed al raggio dalla prima e seconda incidenza; le SD, DT sono le distanze dal terzo punto d' incontro del raggio coll' asse dai punti della seconda e terza incidenza, ecc. In som-

ma i punti R, S, T ecc. sono quelli ove il raggio rettilineo BR . . . è obbligato ad inflettersi in causa delle pareti della tromba; ed i punti C, D, ecc. sono quelli nè quali in conseguenza delle inflessioni sega e risega l' asse.

21. *Osservazione* II. Il limite che separa i raggi sonori che escono da un' apertura da quelli che escono dall' altra (§. 13.), separa pure que' raggi, che segano l' asse da una banda del centro fonico da quelli che lo segano dall'altra.

PROPOSIZIONE 4.^{a}

Tracciare il cammino seguito da un dato raggio.

22. I valori delle p', p'', p''', ecc. oppure quelli delle q', q'', q''' ec. e le corrispondenti costruzioni somministrano una maniera assai facile per la soluzione del presente problema: preferisco però quella che deducesi dal principio che passo a stabilire.

23. Dalla proposione 2. §. 8. si ricava

$$p^{(n)}\text{sen}\,(\,\alpha - (2n - 1)\varphi) = a\text{sen}.\alpha.$$

Ma il primo membro di questa eguaglianza rappresenta la distanza del vertice A della tromba dalla direzione, che prende il raggio sonoro per la n^{esima} riflessione; ed il secondo membro è costante: *per quante volte* adunque *venga un raggio riflesso, la sua direzione è sempre egualmente distante dal vertice del portavoce.*

24. Il cammino per conseguenza seguito dal raggio BR (*Fig.* 3.) si può graficamente determinare nel modo seguente. Si conduca Al perpendicolare ad RB . . , e, fatto centro in A, si descriva quel cerchio che ha per raggio la Al medesima. Poi si faccia Rm eguale ad Rl, e si conduca la mRS; si faccia Sn eguale ad Sm, e si conduca nST; si faccia To eguale a Tn, e si conduca oTU; e così di seguito, che la spez-

zata BRSTU.. .rappresenterà il cammino richiesto. E ciò perchè i suoi lati riescono tutti tangenti al circolo *nlmo*; e quindi equidistanti dall'A.

25. Chi volesse rendere tale costruzione indipendente dalla trigonometria, di cui mi sono servito, altro non dovrebbe che rimarcare, che gli angoli lRm, mSn, nTo, ecc., sono divisi pel mezzo dalle rette AP..., AQ.....

26. *Osservazione.* Detti g, h i punti d' incontro del cerchio *nlmo* colle AP.... AQ.. , si vede chiaramente che l' h è punto di mezzo degli archi lm, no, pq, ecc. e l' altro g lo è degli nm, po, rq, ecc. per conseguenza ciascuno degli archi mo, oq, qs, ecc. ln, np, pr, ecc. è doppio di gh. Da qui potrebbe dedursi una nuova soluzione del problema proposto molto semplice ed elegante. Le operazioni però necessarie per la determinazione del cammino di un raggio dovrebbero ripetersi tutte per la determinazione di quello di un altro: in seguito ne indicherò una, che, vincendo questa in semplicità ed eleganza, serve per qualsivoglia raggio.

Proposizione 5.ª

Determinare tutti que' raggi sonori, che, dopo le opportune riflessioni, incontrano la tromba in un punto individuato.

27. La distanza del punto dato dal vertice del cono, di cui la tromba fa parte, sia b, ed i simboli a, α, φ, n, abbiano gli stessi significati loro dati nelle proposizioni antecedenti.

28. Dal §. 8. proposizione 2.ª si ricava per la determinazione dell' α ora incognito, l'equazione.

$$b = \frac{a\,\text{sen.}\alpha}{\text{sen.}(\alpha-(2n-1)\varphi)},$$

che dà, dopo poche riduzioni,

$$(b\cos.(2n-1)\varphi-a)\,\text{sen.}\alpha = b\,\text{sen.}(2n-1)\varphi\cos.\alpha,$$

ed in ultimo

$$\text{sen}.\alpha = \frac{b\,\text{sen}.(2n-1)\phi}{\sqrt{(a^2-2ab\cos.(2n-1)\phi+b^2)}}.$$

Se adesso facciasi $n=1$ si troverà il seno dell' angolo, che fa coll' asse della tromba il raggio, che giunge direttamente al punto dato; se facciasi $n=2$, avrassi il seno di quell' angolo, che fa col detto asse il raggio, che arriva al punto dato dopo di aver subita una riflessione; se facciasi $n=3$, avrassi il seno dell' inclinazione coll' asse di quel raggio, che arriva al punto dato dopo d' essere stato riflesso due volte; e così di seguito. Si noti però che que' raggi i quali dovranno arrivare al punto dato dopo d' essere stati riflessi un numero pari di volte, dovranno subire la prima riflessione contro quel lato della tromba in cui trovasi il punto medesimo; e quelli che vi dovranno arrivare dopo un numero dispari di riflessioni, la prima dovranno subirla contro del lato opposto.

29. Ecco come graficamente si possono trovare i raggi in questione. Sia C il punto dato (*Fig.* 4). Descritto col centro A e col raggio AC il cerchio $caCb'$ si facciano gli archi Ca, ab, cb, ec., Ca', $a'b'$, $b'c'$, ecc. tutti eguali al doppio del CG, la retta BC indicherà il raggio che giugne direttamente al punto C; la Ba quello che vi arriva dopo una riflessione; la Ba' quello che vi arriva dopo due riflessioni; la Bb l' altro che vi arriva dopo tre; e così di seguito.

30. Dimostrerò la verità di quanto ho asserito per riguardo ad uno de' raggi ora determinati; il ragionamento, che farò per esso, potrà ripetersi per ciascuno degli altri. Se prendiamo ad esempio il raggio Ba, questo per giungere al punto C dopo una riflessione, dovrà fare coll' asse della tromba un angolo che abbia per seno (§. 28.)

$$\frac{b\,\text{sen}.3\phi}{\sqrt{(a^2-2ab\cos.3\phi+b^2)}}.$$

Ma condotta la Aa, dal triangolo ABa deduconsi le relazioni

$$\mathrm{A}a : \mathrm{B}a = \mathrm{sen}.a\mathrm{BO} : \mathrm{sen}.\mathrm{BA}a,$$

$$\mathrm{B}a = \sqrt{(\overline{\mathrm{AB}}^2 - 2\mathrm{AB}.\mathrm{A}a\cos.\mathrm{BA}a + \overline{\mathrm{A}a}^2)}$$

dalle quali, fatte le opportune sostituzioni, ricavasi

$$\mathrm{sen}.a\mathrm{BO} = \frac{b\,\mathrm{sen}.3\phi}{\sqrt{(a^2 - 2ab\cos.3\phi + b^2)}}:$$

dunque è vero quanto ho dichiarato.

31. Conducasi la HB... perpendicolare alla AQ, e la Bk perpendicolare alla AP. I raggi che perverranno al punto C dopo un numero dispari di riflessioni saranno tanti quante volte Cab...., esteso sino all' incontro della BH..., contiene l'arco Ca; e quelli che vi giungeranno dopo un numero pari di riflessioni tanti, quante sono le volte che l'arco C$a'b'$, esteso sino all' incontro della Bk..., contiene l' arco suddetto Ca, o l' altro Ca'. Si potrebbero assegnare questi numeri in funzione delle quantità a, b, ϕ, da cui dipendono, ma tale funzione non è abbastanza semplice per essere di qualche eleganza, meno poi per servirsene.

32. *Coroll.* Dicansi α, α' gli angoli d' inclinazione coll'asse di due raggi, che dopo le convenienti riflessioni, incontrano la tromba in uno stesso punto; ed ω, ω', i loro angoli di inclinazione colla tromba in questo punto medesimo. Ritenuto che b rappresenti la distanza di esso dal vertice del portavoce, avrassi (§. 8.)

$$b = \frac{a\,\mathrm{sen}.\alpha}{\mathrm{sen}\,\omega}, \quad b = \frac{a\,\mathrm{sen}.\alpha'}{\mathrm{sen}.\omega'};$$

e quindi

$$\mathrm{sen}.\alpha : \mathrm{sen}.\omega = \mathrm{sen}.\alpha' : \mathrm{sen}.\omega'.$$

e questa proporzione include il teorema seguente: *il seno del-*

la prima inclinazione coll' asse d' uno qualsivoglia de' raggi che, dopo le convenienti riflessioni, incontrano la tromba in uno stesso punto, sta al coseno dell'angolo d' incidenza corrispondente a questo punto medesimo in un rapporto costante.

PROPOSIZIONE 6.ª

Trovare tutti quei raggi, che, dopo le opportune riflessioni, segano l' asse in un medesimo punto.

33. Chiamata c la distanza del punto dato dal vertice A (*Fig.* 4), si ricava dal §. 16. proposizione 3ª.

$$c = \frac{a \operatorname{sen}.\alpha}{\operatorname{sen}(\alpha-(2n-2)\phi)};$$

d' onde, operando come al §. 28. proposizione 5.ª deducesi

$$\operatorname{sen}.\alpha = \frac{c \operatorname{sen}.(2n-2)\phi}{\sqrt{(a^2-2ac\cos.(2n-2)\phi+c^2)}}.$$

E ponendo in questa formola successivamente n uguale 2, 3, 4 ecc. si otterranno i seni degli angoli che fanno coll' asse i raggi che l'incontrano nel punto dato dopo una, due tre, ec. riflessioni.

34. Sia O (*Fig.* 4) il punto dato. Descritto col centro A e raggio AO il cerchio $b'Ob$, facciansi gli archi Om, mn, np ec. eguali tutti a CG, che Bm, Bn, Bp, ecc. passeranno per O, il primo dopo una riflessione, il secondo dopo due, il terzo dopo tre, e così via via. È facile l' accorgersi che ciascun raggio Bm, Bn, ecc. ha il suo corrispondente che incontra il lato AP.

35. La dimostrazione di questa costruzione è simile affato a quella data per la costruzione indicata al §. 30. della proposizione antecedente.

36. Il numero de' raggi, che, dopo le occorrenti rifles-

sioni, passano per O è doppio del numero delle volte che l'arco OI contiene l'altro CG, trascurate le frazioni. Quì non ho compreso il raggio che vi arriva direttamente.

37. *Coroll.* Se dicansi α, α' gli angoli che fanno coll'asse, quando emanano dal centro fonico, due raggi che finalmente passano per O, e ψ, ψ' gli angoli che dessi fanno coll' asse medesimo in questo punto; avrassi, a somiglianza del §. 32. proposizione antecedente

$$\text{sen}.\alpha : \text{sen}.\psi = \text{sen}.\alpha' : \text{sen}.\psi' :$$

d' onde deducesi un teorema affatto analogo a quello che là si è dedotto. Ed ha pure luogo per rispetto all' asse un teorema simile a quello del §. 12.

38. *Osservazione.* Per la susistenza della scritta proporzione non è necessario che i due raggi si trovino nello stesso piano. Quanto poi si è detto per rispetto alla sezione MNPQ può riferirsi a qualunque altra sezione analoga (§. 4.): per cui tutti i raggi sonori che arrivano al punto O dopo le debite riflessioni costituiscono, emanando dal centro fonico, tante superficie coniche quante sono le B*m*, B*n*, B*p* ec.

Proposizione 7.ª

Determinare quei raggi sonori che escono dal portavoce paralleli all' asse di esso.

39. Comincieremo dalla determinazione di quelli, fra i raggi richiesti, che trovansi nella sezione fatta per l' asse MNPQ; anzi da prima ci limiteremo a quei soli che subiscono la prima riflessione contro il lato AQ (*Fig.* 5.)

40. Al §. 18. proposizione 3.ª si è notato, che vengono riflessi appunto paralleli all' asse del portavoce tutti quei raggi che fanno, emanando dal centro fonico, coll' asse medesimo un angolo divisibile esattamente per 2φ. Ma per veder meglio come ciò sia, e molto più per assicurarci che dietro

una tale condizione si trovano tutti quei raggi che finalmente escono nel modo ora voluto, dicasi al solito α l'angolo della prima inclinazione verso la tromba di quel raggio che prende alla n^{esima} riflessione la direzione richiesta. L'angolo d'inclinazione verso la tromba corrispondente a questa riflessione verrà quindi espresso da $\alpha-(2n-1)\varphi$ (§. 6. proposizione 1.[a]); ma lo stesso dev' essere evidentemente eguale a φ: dunque dee sussistere l' eguaglianza

$$\alpha-(2n-1)\varphi=\varphi;$$

e però dev' essere necessariamente

$$\alpha=2n\varphi.$$

Ed a questo risultamento poteasi arrivare anche più presto, osservando che pel caso presente dev' essere (§. 7. proposione 1.[a])

$$\alpha-2n\varphi=0.$$

Da quì si vede che i raggi che sono riflessi alla prima, alla seconda, alla terza, alla quarta, ecc. riflessione parallelamente all' asse, fanno da principio con questo ordinatamente gli angoli 2φ, 4φ, 6φ, 8φ, ec. ovvero, ponendo $2\varphi=\beta$, gli angoli β, 2β, 3β, 4β, ecc.

41. La grafica determinazione degli stessi è semplicissima. Fatto centro in B (*Fig.* 5.) con raggio BA descrivasi l' arco circolare CI, terminante all'asse AO, ed alla BHI perpendicolare alla AQ...; e su questo si segnino gli archi DE, EF, FG, ec. tutti eguali al CD: che i raggi BD, B*e*E, B*f*F, ec. saranno evidentemente i richiesti.

42. L' angolo CBI vale $90°+\varphi$: saranno adunque tanti i raggi ora indicati quante volte 2φ è contenuto in $90°+\varphi$, non avuto riguardo alle frazioni. Uno di tali raggi vi sarà sempre; perchè ve ne siano due, dovrà $90°+\varphi$ non esser minore di 4φ, ossia non dovrà φ superare $30°$; ve ne saranno

tre, se φ non sarà maggiore di 18.°, ed in generale ve ne saranno n, purchè non sia φ maggiore di $\frac{90°}{2n-1}$: sempre inteso, come si è rimarcato al §. 14, che il portavoce sia di lunghezza indefinita. Per la quale cosa si vede quanto importa per la bontà d' un portavoce conico, ch' esso sia molto lungo, e che l' angolo fatto coll' asse dalla retta generatrice la sua superficie sia molto piccolo.

43. *Coroll.* Le distanze dal vertice del cono di que' punti che riflettono i raggi paralleli all'asse alla prima, alla seconda, alla terza, ec. riflessione, sono per ordine (§. 8. proposizione 2.^{a})

$$\frac{a\,\text{sen.}\beta}{\text{sen.}\varphi},\ \frac{a\,\text{sen.}2\beta}{\text{sen.}\varphi},\ \frac{a\,\text{sen.}3\beta}{\text{sen.}\varphi},\ \frac{a\,\text{sen.}4\beta}{\text{sen.}\varphi},\ \text{ecc.}$$

per cui costituiscono una serie di rapporti eguale a quella costituita dai seni degli angoli β, 2β, 3β, 4β, ecc.

44. *Osserv.* 1. Quanto accade pel lato AQ..., accade pure per ogni altro lato: dunque sulla superficie del portavoce avvi una periferia circolare da ciascun punto della quale viene riflesso parallelamente all' asse un raggio che ad esso punto proviene direttamente dal centro fonico; avvene una seconda da ciascun punto della quale è riflesso parallelamente all' asse uno di que' raggi che vi arrivano dopo d' essere stati riflessi una volta; avvene una terza da ciascun punto della quale viene riflesso parallelamente all'asse uno di quei raggi che vi arrivano dopo di avere subite due riflessioni; e così di seguito.

45. Tali periferie circolari sono tante quante volte 2φ è contenuto in $90°+\varphi$ (§. 42); e le loro distanze dal vertice della tromba, e quindi anche i loro raggi sono ordinatamente proporzionali alle quantità (§. 43.)

$$\text{sen}\beta,\ \text{sen.}2\beta,\ \text{sen.}3\beta,\ \text{sen}4\beta,\ \text{ecc.}:$$

laonde *i punti della parete interna di un portavoce conico, che riflettono parallelamente all' asse di questo que' raggi sonori emananti da un centro fonico posto sull' asse stesso, i quali prendono tale direzione alla prima, alla seconda, alla terza, ec. riflessione, costituiscono altrettante periferie circolari, i cui semidiametri sono per ordine geometricamente proporzionali ai seni di angoli, che formano una progressione aritmetica, avente per primo termine e per differenza l'angolo compreso da due lati opposti del portavoce suddetto.*

46. Tali semidiametri ci vengono dati per conseguenza dalle perpendicolari all' asse Dm, En, Fp, ecc. E le posizioni delle dette periferie circolari verrebbero determinate dai punti d' incontro della AQ... colle parallele all' asse condotte per D, E, F, G, ecc. Le periferie medesime vanno di mano in mano crescendo perchè così avviene delle nominate perpendicolari; l' ultima per altro potrebbe eguagliare la penultima e confondersi con essa; il che avverrebbe quando l'arco CI contenesse un numero esatto di volte il CD.

47. Quella delle parallele all' asse, che incontra la AQ... a maggiore distanza dal vertice A, passa per x punto determinato col fare l' arco Ix eguale alla metà del CD; poichè la xB risulta perpendicolare alla BO. Perchè dunque debbano escire dal portavoce parallelamente all' asse tutti quei raggi, pei quali ciò è possibile, basterà che il portavoce abbia la lunghezza da questa parallela assegnata. La detta lunghezza misurata sull' asse incominciando in A è

$$a \cot. \varphi.$$

Essa è tanto minore quanto più il centro fonico è vicino al vertice A: cosicchè si può costruire il portavoce assai breve, senza soffrire alcuna perdita relativamente alla quantità de' raggi sonori paralleli all' asse; ciò che è molto vantaggioso. Deesi per altro avvertire, che quanto più si accorcia la tromba, tanto più riescono ravvicinate fra loro le superficie cilin-

driche costituite dai detti raggi, la quale cosa fino ad un certo limite giova al migliore conseguimento dell' effetto proprio dello stromento in discorso; ma poi riesce dannosa, in quanto che rende troppo angusto lo spazio, entro il quale il nominato effetto può trovar luogo.

48. *Osservazione*. II. Anche quei punti che riflettono per la prima volta quei raggi che dopo un egual numero di riflessioni riescono paralleli all' asse costituiscono una periferia circolare. E propriamente que' punti che riflettono per la prima volta i raggi che riescono paralleli all'asse alla prima, alla seconda, alla terza, ecc. riflessione, costituiscono per ordine le circonferenze generate dai punti D, e, f, g ecc. quando la AQ... s' aggira intorno alla AO... per generare la superficie del portavoce; cosicchè quei raggi che poi riesciranno paralleli all' asse formano da prima tante superficie coniche. La prima determina quello spazio che comprende tutti que' raggi sonori, i quali non incontrano l' asse che una sola volta, cioè in B; tra la prima e la seconda sono compresi tutti quei raggi che lo segano anche altrove; tra la seconda e la terza quelli che lo segano due volte; ec. (§. 11.)

49. *Osservazione* III. Se risguardiamo per prima tra le periferie ora considerate quella che è più vicina al punto A, si vede che l' ultima di esse coincide colla prima di quelle contemplate al §. 44.

Proposizione 8.ª

Determinare quei raggi che dopo le opportune riflessioni, riescono paralleli ad un dato lato del portavoce.

50. La soluzione di questo problema è rinchiusa nel §. 10, dove si nota che escono dalla tromba paralleli al lato opposto a quello, che li riflette per l' ultima volta, tutti quei raggi che fanno da principio coll' asse un tal angolo α, che riesce $\alpha+\varphi$ divisibile esattamente per 2φ. Ed infatti l'angolo sot-

to del quale viene riflesso alla n^{esima} riflessione il raggio di cui l' inclinazione coll'asse è α viene espresso da $\alpha-(2n-1)\bar{\varphi}$ (§. 6.); ma lo stesso dev' essere eguale a $2\bar{\varphi}$, deve aversi per conseguenza

$$\alpha-(2n-1)\bar{\varphi}=2\bar{\varphi}:$$

e quindi

$$\alpha=(2n+1)\bar{\varphi}.$$

Gli angoli adunque che dovrà fare un raggio coll' asse, per essere riflesso parallelamente ad un lato della tromba alla prima, alla seconda, alla terza, ecc. riflessione, sono

$$3\bar{\varphi},\ 5\bar{\varphi},\ 7\bar{\varphi},\ 9\bar{\varphi},\ \text{ecc.}$$

51. Eccone la costruzione. Il lato dato sia (*Fig.* 6.) l'ANP..., ed al solito l'AO... rappresenti l'asse dello stromento, B il centro fonico: fatto centro in questo descrivasi il cerchio AEFD, e si conduca BF parallela ad AQ. Facciansi gli archi Fa, ac, ce, ecc. Fb, bd, df, ecc. eguali al DE; ed i raggi Bαa, Bβb, Bγc, Bδd, ecc. saranno i domandati.

52. *Osservazione.* Qui avrebbero luogo alcune considerazioni; ma stimo bene di ommetterle, poichè non sarebbero forse che ripetizioni di altre già fatte altrove, attese le varie esposte in seguito alle proposizioni fin ora trattate.

PROPOSIZIONE 9.[a]

Determinare quel punto dal quale si possono considerare direttamente emananti tutti i raggi sonori posti in uno stesso piano, i quali hanno sofferto un dato numero di riflessioni.

53. Questa proposizione non è che un caso particolare di quella che ha condotto Lambert alla sua *sfera sonora.*

Io la voglio esporre per completare quanto fin quì sono venuto dicendo, ma più ancora per le conseguenze che ne dedurrò.

54. Col centro A (*Fig.* 7.) e raggio AB descrivasi il cerchio δBd; i punti dove lo stesso sega i lati AP...., AQ.... della tromba siano m, n. Si facciano gli archi Ba, ab, bc, cd ecc. $B\alpha$, $\alpha\beta$, $\beta\gamma$ ecc. eguali all' mn. Considerando solamente i raggi che incontrano a dirittura il lato AQ...., il punto a è quello dal quale si possono risguardare come direttamente emananti tutti i raggi che hanno subita una riflessione; e il β quello dal quale si possono supporre emananti direttamente tutti i raggi che sono stati riflessi due volte; il c quello dal quale si possono ritenere emananti direttamente tutti i raggi che hanno subito tre riflessioni ecc. ecc. Difatti i punti β, a sono egualmente distanti dalla retta AQ; gli a, β sono egualmente distanti dalla AP; β, c sono equidistanti dalla detta AQ; e così via, via.

I punti α, b, γ ecc. sono per la AP, cioè che gli a, β, c, ecc. abbiamo veduto essere per la AQ.

55. *Coroll.* I. Sia BR un raggio sonoro qualunque. Si conduca la aRS; indi la βST; poscia la cTU, ecc. che sarà tracciato il cammino seguito dal detto raggio (Proposizione 4.ª).

56. *Coroll.* II. Saranno con ciò costruiti gli angoli delle successive inclinazioni alla tromba del raggio stesso, non che le successive inclinazioni coll' asse (Proposizione 1.ª)

57. *Coroll.* III. Saranno pure determinati i punti ne' quali avvengono le riflessioni del raggio dato (Proposizione 2.ª).

58. *Coroll.* IV. Non che quelli ne' quali esso sega l'asse (Proposizione 3.ª).

59. *Coroll.* V. Sia dato il punto U sul lato AP, od anche fuori, la retta BU indica il raggio che proviene a tal punto direttamente; e le aU, bU, cU, dU ecc. quelli che vi provengono dopo una, due, tre, ecc., riflessioni (Proposizione 5.ª).

60. *Coroll.* VI. E se fosse dato un punto X sull' asse, le rette aX, αX esprimerebbero i raggi che nel piano MNPQ ar-

rivano ad esso dopo una riflessione; le bX, βX quelli che vi arrivano dopo due, e così di seguito (Proposizione 6.^{a}).

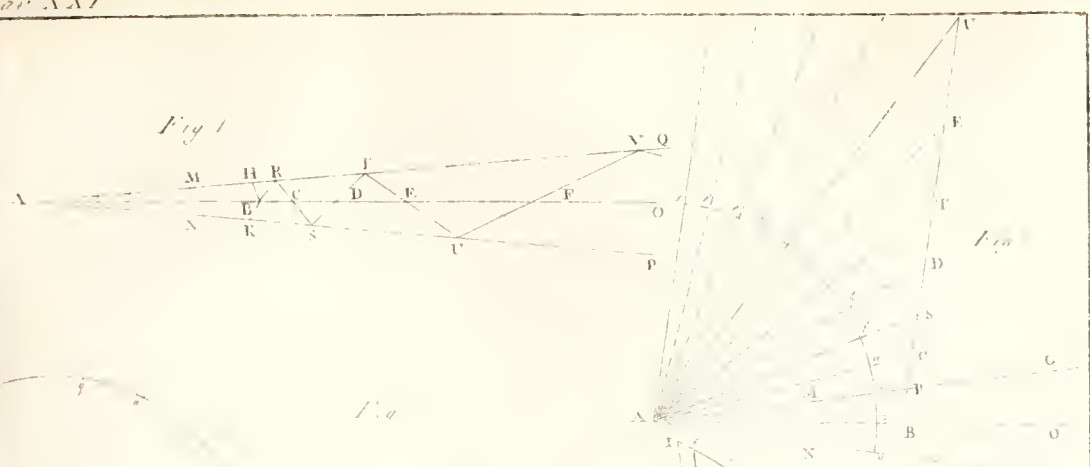
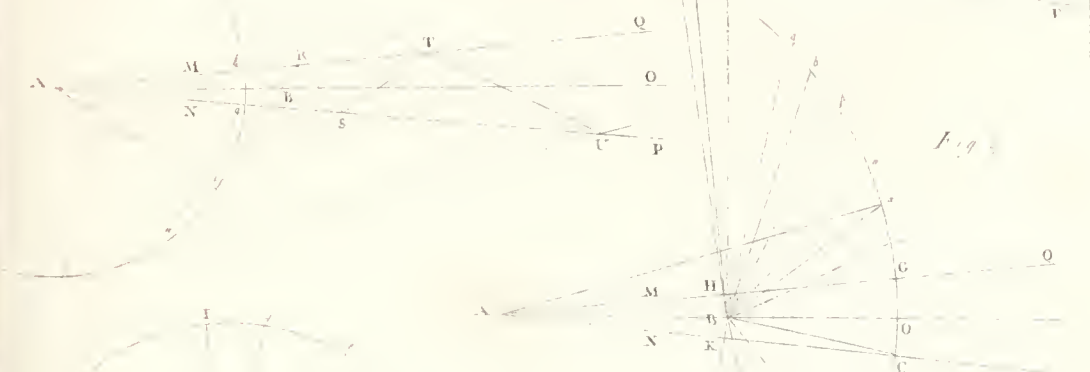
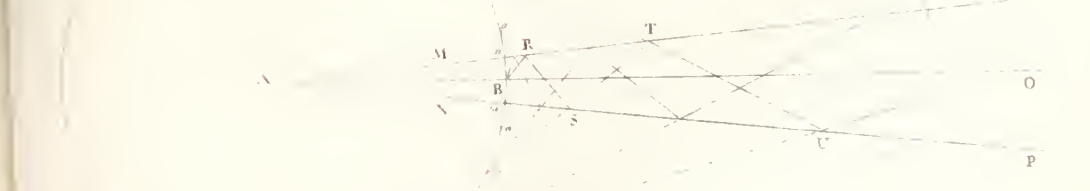
61. *Coroll.* VII. Conducendo poi dai punti a, b, c, d...., α, β, γ, δ.... le parallele all'asse, si ottengono quei raggi che vengono riflessi parallelamente ad esso dopo una due, tre ec. riflessioni (Proposizione 7.^{a})

62. *Coroll.* VIII. E conducendo da a, b, c, d.... le parallele al lato AP si hanno que' raggi, che dopo una, due, tre, ecc. riflessioni riescono paralleli al lato stesso (Proposizione 8.^{a}). Anzi potrebbonsi con altrettanta facilità determinare que' raggi che, dopo le necessarie riflessioni, risultano paralleli ad una data retta.

63. *Osservazione.* I. La presente semplicissima proposizione rinchiude adunque tutte le precedenti; essa è per questo molto rimarcabile. Credo però che nulla tolga a quel qualsiasi pregio che per avventura possono avere le soluzioni particolari date delle medesime, sia per le soluzioni in se stesse, sia per le conseguenze alle quali conducono.

64. *Osservazione* II. Tutte le cose poi dette fin quì si applicherebbero facilmente al caso che al centro fonico venisse sostituito un punto luminoso od altro centro di emanazioni sottoposte alla solita legge di riflessione. Ma quest'ultima proposizione in particolare guida per rispetto alla luce, alla dimostrazione del grazioso fenomeno presentato dal Caleidoscopio.

Fig. 1
M
H
R
T
V
Q
A
E
C
D
F
O
N
K
S
U
P
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
B
G
I
L

Fig 1
Mem. Zamboni pag. 313
Fig 4
Fig 7

ENCEFALOTOMIA DI ALCUNI CETACEI

PER SERVIRE DI CONTINUAZIONE

DELLA ENCEFALOTOMIA NUOVA UNIVERSALE

DI VINCENZO MALACARNE SALUZZESE

COMUNICATA ALLA SOCIETA' ITALIANA DELLE SCIENZE

DAL SOCIO VINCENZO GAETANO MALACARNE

Ricevuta adì 29. Ottobre 1830.

ENCEFALOTOMIA DEL DELFINO

OSSIA

PARTE SETTIMA DELLA ENCEFALOTOMIA NUOVA UNIVERSALE

INTRODUZIONE.

Ho sempre coltivato nell' animo la idea di continuare i lavori di mio Padre sulla Encefalotomia paragonata, ma due forti motivi mi fecero astenere dal pubblicare i frutti quali si fossero di questi miei tentativi. Il primo fu la pochezza delle mie forze per cui parevami troppo ardimentoso progetto; il secondo la inopia del tempo che da altre incombenze mi viene costantemente assorbito. Considerando per altro che di niuna utilità riuscirebbero alcune dissecazioni che ebbi agio di fare in quel decennio in cui sotto la direzione del chiarissimo Sig.r Professore Stefano Gallino fui custode incisore del Gabinetto di Anatomia comparata, ho divisato di trasceglier-

ne alcuna ed offerirla a' cultori della Zootomia di mano in mano che mi verrà concesso.

Il piano addottato da mio Padre, ed il suo metodo di notomizzare sono da me pienamente rispettati, se non che per evitare inutili ripetizioni, ho notate le sole particolarità di struttura e di situazione *non essendo nostro scopo* (son le sue precise parole nella Encefalotomia de' quadrupedi. Mantova 1795. pag. 8.) *di comparire piuttosto felici ritrovatori di cose nuove ed ignote, di quello che esatti e fedeli espositori delle cose vere.* Così potessi io avere quella chiarezza nelle descrizioni, e quella precisione di idee che esso erasi per lo lungo e felice studio procacciate!

Giova pertanto rammentare l' ordine e la ubicazione delle opere sue Encefalotomiche, ed è il seguente.

Le parti I. II. e III. della sua *Encefalotomia nuova universale* contengono l' Encefalotomia umana, e costituiscono un libro stampato a Torino nell' anno 1780.

La parte IV contiene l'ornitencefalotomia, ossia la notomia dell'Encefalo degli uccelli, divisa in sei trattati che tutti contengonsi negli atti della Società Italiana dall' anno 1782. al 1803; i due primi trattati comprendono la craniosteologia e sono ne' due primi Tomi; il trattato terzo risguarda le meningi ed il cervello, ed è nel terzo Tomo, il quarto trattato concerne il cervelletto, ed è nel Tomo quarto. Il trattato quinto comprende la origine de' nervi ed è nel Tomo sesto, con una appendice circa la notomia dell' organo della vista che è nel settimo tomo. Il sesto trattato è il complemento della origine de' nervi, con una digressione sull' organo olfattorio, stampati nel Tomo XI.

La Parte V. contiene l' encefalotomia della Foca, e trovasi nel Tomo XII.

La parte VI. ossia la Encefalotomia di alcuni quadrupedi è negli atti dell' Accademia di Mantova per l' anno 1795.

Descrizione e Dimensioni del Cetaceo

Il Delfino che io ho preso ad esaminare è il Phocaena del Linneo di sesso femminino, pesava 125 libbre Venete, ed era lungo sette piedi Padovani e mezzo, le sue dimensioni sono esposte nella presente Tavola.

	Metri	deci-metri	centi-metri
La lunghezza maggiore di tutto l'animale . .	2	2	7
La distanza dalla punta del musello all' apertura nasale ossia allo spiraglio	0	0	40
dalla punta del musello al principio della vulva	1	3	9
estension della vulva dall' una all' altra commessura	0	0	11
distanza dalla vulva all' ano :	0	1	0
Spaccatura della bocca	0	0	25
distanza dalla commessura della bocca all' occhio	0	0	6
Spaccatura dell' occhio	0	0	3
Distanza dall'apice della mandibola superiore alla radice della pinna dorsale	1	0	0
Altezza perpendicolare della detta pinna dorsale	0	0	32
Larghezza della di lei base	0	0	30
Lunghezza di cadauna pinna brachiale	0	0	29
. . . della pinna caudale	0	0	27
Divaricazione delle pinne caudali	0	c	40
Profondità della fenditura nella pinna caudale	0	3	0
Dimensione circolare alla punta del musello .	0	0	10
: . . alla base del musello	0	0	27
Circonferenza del capo, presa agli angoli interni degli occhj	0	0	72
. . . del corpo presa alla inserzion delle pinne	1	0	0

	Metri	deci-metri	centri-metri
Distanza da una pinna all'altra verso lo sterno	o	o	48
Circonferenza maggiore del corpo	I	o	21
. . . del corpo alla regione anale . .	o	o	69
. . . alla base della pinna caudale . .	o	o	25

Dimensioni del Cranio.

Circonferenza maggiore presa dalla punta del musello al foro occipitale	o	9	8
. . . dal piano interno di uno spiraglio al foro occipitale	o	3	9
. . . nella direzion delle tempie . . .	o	4	I

Dimensioni della cavita' del cranio prese internamente.

Dalla regione più alta della volta ossosa, alla base	o	I	I
da una tempia all' altra	o	I	4
dal forame occipitale al piano delle ossa nasali	o	I	I

Il capo spogliato dal crasso integumento di color nero-ceruleo al di sopra, e lividognolo al di sotto, rappresenta una figura piriforme, e mostra al di sopra delle orbite i due grandi spiragli confluenti nella esterna apertura nasale protetta da una ben consistente valvula integumentale.
Nessun meato uditivo, giacchè tale non può appellarsi un forellino quasi impercettibile che scorgesi ad ogni lato a poca distanza dall'occhio, e alquanto in basso, nel quale forellino appena cape una sottile setola che non si può far penetrare che a pochissima profondità essendo quel canaletto tortuoso e serpeggiante.

L'ampia bocca è munita di 50 denti ad ogni lato nella mandibola superiore e 44 a que' della inferiore.

I denti sono tutti conici, alquanto tortuosi, coperti di smalto in quella sola terza parte della loro lunghezza che protubera fuori delle gingive; robusta e levigatissima quella loro maggior porzione che è immersa negli alveoli, è cilindrica, e termina a foggia di imbuto a somiglianza delle unghie negli uccelli.

CRANIOSTEOLOGIA

Le ossa del cranio sono generalmente connesse per articolazione squamosa; alquanto spugnose quelle che si prolungano per formare il musello; dure, compatte benchè alquanto sottili e con poca diploe quelle che costituiscono la teca dell' Encefalo.

Una linea saliente assai bene pronunciata divide la parte anteriore del cranio dalla posteriore; nel centro della *anteriore* sono scolpiti i due spiragli i quali dalla interna loro apertura alla esterna descrivono una curva che si sospetterebbe destinata ad agevolare la influenza degli atomi odoriferi, se si conoscessero veri nervi olfattorj in questi animali. Nel centro della sezion *posteriore* sta scolpito il grande forame occipitale tre centimetri più alto del livello della base del cranio veduta internamente.

Nella cavità del cranio si considerano otto fosse maggiori. La Volta del cranio è formata dalle due *principali* fosse destinate a contenere gli emisferi del cervello, divise l' una dall' altra col mezzo di una falce ossosa che posteriormente protubera nella incavatura triangolare che risulta dallo combaciamento di essi col cervelletto, per oltre a tre centimetri, e termina con una apofisi piramidale che rinforza la falce ossea suddetta e si presta agli attacchi degli ampj seni della dura madre.

Nella base del cranio sono ben distinte altre sei fosse maggiori, cioè due anteriori, due mezzane, e due posteriori.

Le due fosse *anteriori* osservate in alto sembrano formarne una sola che presenta un piano della altezza di 8 centimetri, se non che in basso è divisa da una linea saliente ove non si scorge vestigio de' forellini onde suol essere negli altri poppanti crivellato l' etmoide.

Le due fosse *mezzane* sono quelle che hanno minore estensione, terminano alla base del cranio con una figura angolare, e sono divise dalle posteriori col mezzo di due risalti ossosi che in qualche guisa rassomigliano alle apofisi clinoidee, distanti l' una dall' altra tre centimetri.

Le due fosse *posteriori* hanno oltre al forame occipitale ampio di oltre a tre centimetri, uno per lato i forami acustici di figura irregolarmente quadrata, al di là de' quali si veggono le Rupi acustiche mobili, rivolte verso l'encefalo con quella loro fenditura che risulta dalla union de' due ossi che la compongono. Cadauna di esse Rupi è composta di due pezzi durissimi saldati l' un sull' altro, cioè la cassa del timpano ed il labirinto. Dalla apofisi anteriore del timpano, che risale alquanto, comincia la tromba eustachiana che attraversa l' osso mascellare, e mette foce alla region superiore dello spiraglio. Questa situazione dell' apertura della tromba, e la ampiezza di questo canale han fatto supporre a' zoologi, che i cetacei per questa via meglio che per l' impercettibile meato acustico esterno percepiscano la impressione delle onde sonore; e ci ha insegnato d' altronde il chiarissimo Cuvier che il medesimo canale serve anche all' olfatto in questi animali.

Le ossa acustiche sono quattro come negli altri poppanti: il martello, l' incudine, la staffa, e l' osso lenticolare. Il martello rappresenta una mano munita di guanto col solo pollice separato, ed è questo il suo manubrio. L' incudine è articolata solidamente all' osso che ha la forma di chiocciola (*Bulla*) con una apofisi lunga, acuta, uncinata; ha nel suo piano una appendice foliacea che sembra incassata per chiudere alla foggia di un opercolo un forame che mette nella cavità dell' ossicino, nella quale cavità penetrano altri due

forami scolpiti nel fondo di una fossa ovale scolpita alla base della mentovata apofisi uncinata. L'incudine supera di molto in grossezza il martello che appena puossi calcolare la quarta parte del volume di essa; la staffa è della metà minore del martello, è pertugiata da un piccolo forame tra i rudimenti delle due branche; quella faccetta sua che si adatta alla finestra ovale è molto convessa. L'osso lenticolare è così piccolo che non merita particolare descrizione.

Quelle due ossa che costituiscono la Rupe, nell' animale di recente morto sembrano formar un osso solo, ma nello scheletro secco dividonsi facilmente in due; quello che apparisce accartocciato è situato al lato interno, cioè risguarda la parte centrale del cervello; l'altro che vi sta addossato al lato esterno è anche più piccolo, e contiene il labirinto con i canali semicircolari. Questa Rupe sta sospesa e fluttuante in quella cavità o fossa scolpita alla base dell'apofisi mastoidea, ampiamente aperta in basso, riempiuta da molta pinguedine nell' animale fresco, e presenta nella cavità del cranio quella sua fenditura che risulta dallo combaciamento de' due pezzi ond'è composta, e i due forami che danno ingresso a' nervi dell' udito.

La loro struttura e proporzioni risultano meglio dalle annesse Tavole.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Tavola Prima.

Rappresenta la base del cranio.

AAA. La base del cranio con la mandibola in naturale situazione.

BB. Le sette vertebre cervicali.

C. Il forame occipitale.

D. Le ossa mascellari superiori.

EE. Due seni ciechi al davanti, aperti posteriormente con due fosse laterali contro le...

F. Apofisi pterigoidee. Que' due seni EE. sono coperti da una sottile lamina ossosa triangolare che li chiude al davanti, ma quì è stata distaccata nelle sue suture e tolta via affinchè si veda tutta intera la cavità di questi seni; queste due lamine sono regolarmente cribrate e terminano posteriormente alla foggia delle ossa turbinate de' quadrupedi, lasciando allo indietro una fessura continua con le due accennate fessure laterali.

G. Gli spiragli divisi l' un dall' altro per mezzo dell' osso vomere; vanno ad aprirsi dopo aver descritta una curva, sull' osso coronale. Questa curva ha la convessità anteriormente e a' lati del vomere; è bucherellata per il passaggio de' vasi e de' nervi

H. Arco del zigoma.

I. Ciglio dell' orbita.

KK. Le fosse in cui stanno le piramidi acustiche o ossa petrose.

LL. I forami laceri.

A
D
E
I
I
E
F
G
L
L
K
K
H
A
A
C

A

D

E

I I

E

F

L G L

H K K H

A A

C

B B

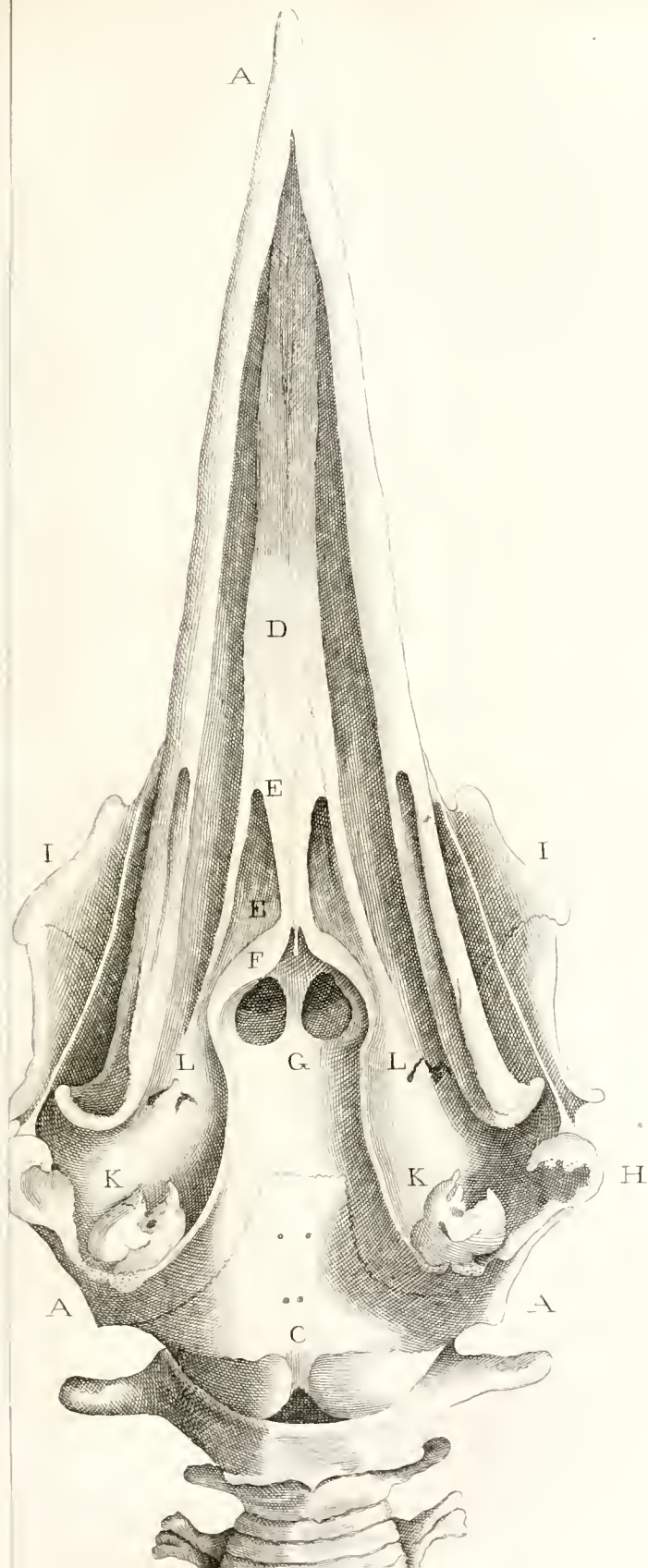
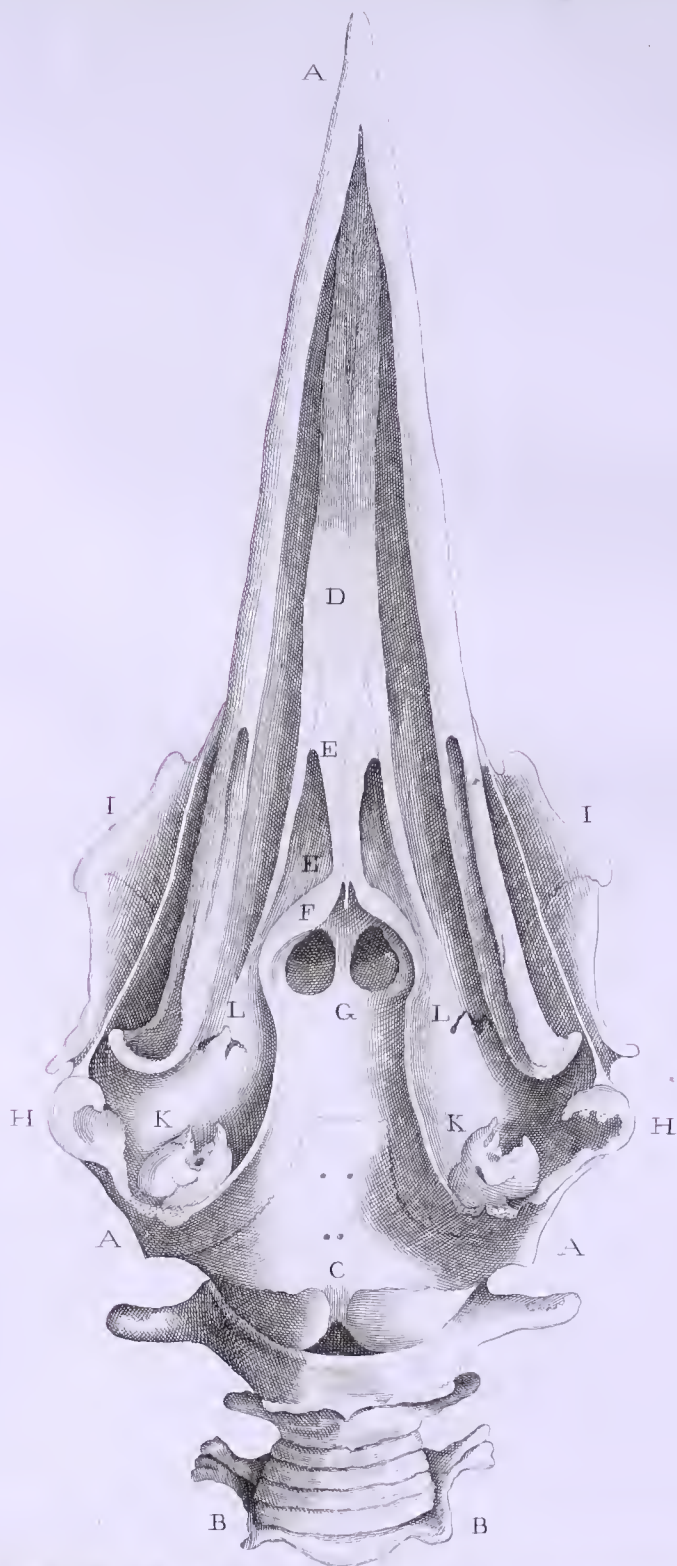



Fig 2
Fig 3
Fig 5
Fig 6
Fig. 7.
Fig. 8.
A
B
Fig. 9.
B
Fig 10.
A
B

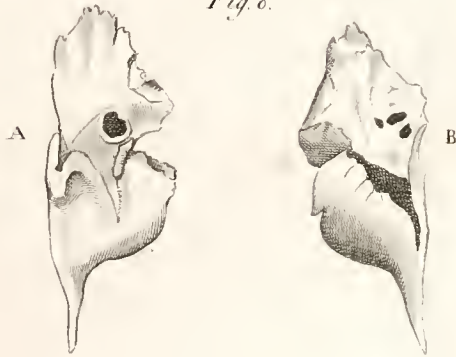
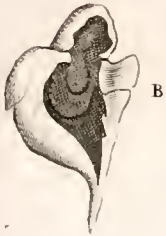
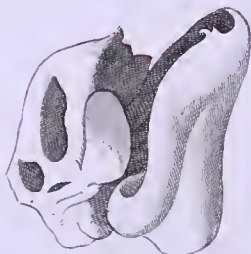



Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig. 7
Fig. 8.
A
B
Fig 9.
A
B
Fig 10
A
B

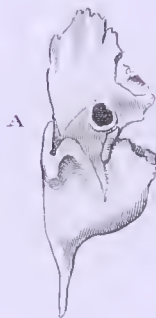
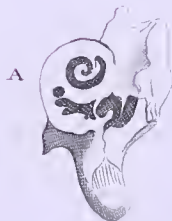



Tavola Seconda.

L' osso petroso ossia la rupe acustica osservata nel cetaceo cresciuto al peso di 125 libbre.

Fig. 1. L' osso petroso sinistro veduto dalla sua faccia esterna, cioè come si presenta fuor della cavità del cranio.

Fig. 2. Lo stesso osso veduto dalla sua faccia interna, cioè come sporge entro la cavità del cranio.

Fig. 3. La sola porzione interna di quest'osso, la quale dalla sua figura rassomigliante ad una chiocciola denominiamo *bullare;* è la più vicina al centro del cranio.

Fig. 4. L' altra porzione ossia la esterna, nella quale stanno scolpiti i canali semicircolari.

Fig. 5. La staffa.

Fig. 6. L' incudine.

Fig. 7. Il martello veduto in due aspetti.

Fig. 8. 9. L' osso petroso diviso nelle due porzioni come si staccano nello scheletro secco; preso da un individuo molto più giovane. La *fig.* 8. rappresenta la porzion interna veduta ne' suoi due lati, A anteriore, B posteriore. La *fig.* 9. l'altra porzione. A anteriore, e B posteriore.

Fig. 10. Spaccato del pezzo rappresentato nella *fig.* 4. in cui sono scolpiti i canali semicircolari.

DELLE PIANTE CHINIFERE

SAGGIO

DEL PROFESSORE

VALERIANO-LUIGI BRERA

Ricevuto adì 19. Gennajo 1832.

La *cinconina* scoperta da Gomez e poscia da Duncan, la *chinina* ottenuta da Pelletier e Caventou, e la *chinoiodina* ritrovata da Sertuerner fecero prevalere una presso che generale opinione, che mediante queste sostanze alcalino-organiche, tratte dalla corteccia di varie *Cinchone*, la medicina potesse dispensarsi dall' impiegare le cortecce così dette *peruviane* in sostanza; e che perciò inutile riuscisse ogni ulteriore studio diretto a determinare le numerose specie di Cinchone, dalle quali ci sono fornite queste preziose cortecce. E di fatto riesce di gran peso per una tale opinione la considerazione semplicissima de' sommi avvantaggi, che si ottengono dalla prescrizione de' *sali chinici*, e in particolare de' *chinati di chinina e di cinconina*, atteso che in ciascuno di essi si concentrano sotto piccola mole i poteri febbrifugi, di cui sono eminentemente dotate le vere chine; si possono determinare con precisione le dosi occorrenti; e si ha la certezza positiva d' un rimedio efficace per combattere le febbri accessionali di carattere eziandio pernicioso; nel quale caso egli è abbastanza noto, come non di rado manchi il buon successo della cura pel difetto di genuina corteccia peruviana. Tuttavia vacilla non poco l' enunciata opinione, quando si ponga mente, che non è solo per curare le febbri accessionali, che si impiegano dai Clinici le cortecce in discorso, e che le mi-

surate prescrizioni piuttosto di questa che di quella cinchona oppure di piante affini, o come diconsi surrogate, riescono all'atto pratico altrettante risorse terapeutiche per domare malattie moltiplici e gravissime. Colla sola chinina, cinconina, e chinoiodina, nè unicamente coi loro preparati salini si può supplire alle stupende azioni medicamentose, di cui sono fornite le singole *Cinchone* e le altre stirpi affini alle medesime. L'enumerazione delle speciali loro virtù terapeutiche è argomento di estesissimo lavoro! Solo si ricorderà, che nelle violente febbri accessionali complicate a vizj profondi di innervazione e di mistione organica de' tessuti, inefficaci si appalesano il più delle volte gli accennati alcali delle Cinchone e i loro preparati farmaceutici, e si sono invece impiegate con successo le differenti corteccie peruviane pel motivo, che in esse si contengono altri principj medicamentosi invano ricercati in altre sostanze. Pretese Duncan d'avere scoperta la cinconina nell' *angustura*, nell' *oppio* e nell' *ipecacuana*, la quale era già stata da Gomez ravvisata nell'*evodia* (ora *esenbeckia*) *febrifuga*. Eppure nessun pratico si è avvisato di sostituire queste sostanze alla china perfetta per vincere le febbri accessionali perniciose! Una tonificazione sostenuta non si arriva a conseguire coll' uso de' sali diversi aventi per base la chinina o la cinconina! Invece la corteccia della *cinchona ovalifolia*, *Humboldt e Bonpland*, (conosciuta in commercio sotto del nome di *china peluda* e distinta dalle altre per la proprietà aromatica e per la mancanza di stitticità) felicemente riesce da sola per curare le febbri intermittenti semplici e perniciose, che assalgono individui delicati ed irritabilissimi, epperciò per lo più complicate a spasmi imponenti di stomaco e di intestini per effetto di esagerata *impressionabilità* del sistema nervoso della vita organica; la quale condizione patologica per lo più si sublima fino al grado di atroce esaltamento cerebrale dietro l'esibizione di qualsiasi sale chinico isolato, o combinato eziandio alla morfina; oppure viene susseguita da rapido ed insuperabile esaurimento delle forze vitali, se il so-

spetto di associazione di coperta gastro-enteritide induca il mal accorto Medico ad adottare la contemporanea prescrizione delle sottrazioni sanguigne. Così l'esperienza clinica ci ha pure additato quali esclusivi vantaggi si ottengano dall' uso della corteccia della *cinchona caduciflora, Bonpland*, in forza dello specifico grado di stitticità, di cui fra le altre proprietà è fornita, per curare le febbri accessionali, che scoppiano in occasione di gangrena nosocomiale, castrense, navale, de' lazzaretti ec., o negli individui affetti da fungo ematode, e per frenare i prolassi delle membrane mucose prodotti da ottusa sensibilità. Egli è ugualmente abbastanza noto, che la *cinchona condaminea* e le affini *scrobiculata*, *micrantha*, *dichotoma*, *hirsuta*, *tenuis*, *purpurea*, non che la *corteccia winterana* esercitano un particolare potere sull' economia animale mediante energico sviluppo di calorificazione, e di azione cardiaco-arteriosa. Nessuna corteccia peruviana inoltre combatte con sì mirabile successo le febbri perniciose quanto quella, che ci fornisce la *cinchona lancifolia*, per cui Mutis ed Alibert la ritennero di effetto pressocchè infallibile. L' estratto liquido della *cinchona scrobiculata*, e meglio della *cinchona purpurea*, è a giusta ragione preconizzato quale specifico per la cura della leucorrea utero-vaginale atonica. Se questi e tant' altri fatti, che si faranno a suo tempo conoscere, chiaramente ci dimostrano di quale e quanta utilità sia per essere la conoscenza possibilmente accurata di tutte quelle specie, dalle quali sono tratte le corteccie dette *chine*, preziose dovranno riuscire per l'arte salutare tutte le indagini, che saranno dirette ad illustrare la storia botanico-medica delle *cinchone*, e delle piante affini, da cui sono tratte le *vere chine*, ed i surrogati alle stesse, ossiano le *chine spurie*, o *pseudo-chine*, le quali costituiscono tutte insieme la grande famiglia delle *piante chinifere*. E tali ricerche acquisterebbero pregio distinto, qualora fossero rischiarate dai risultamenti delle loro speciali analisi chimiche, e dalla ricordanza de' casi clinici, ne' quali le curative indicazioni o controindicazio-

ni stassero per questa o per quella corteccia chinifera.

La grande famiglia delle *piante chinifere* dovrà essere adunque costituita non solo dalle *cinchone* propriamente dette ma eziandio da que' vegetabili, le di cui corteccie furono apprezzate dall'osservazione e dall' esperienza clinica quali surrogati efficaci alle varie corteccie delle *cinchone* tutte.

Non tutte però le piante segnalate dall' esperienza quali surrogati clinici alle *cinchone* sono al pari di queste fornite di corteccia, talune essendo erbacee, e non impiegandosi di altre che i fiori, oppure le sommità, le foglie, le radici. Ciò non ostante sembra, che non si debbano per siffatta circostanza trascurare nella famiglia di piante di cotanta utilità. Fummo perciò d' avviso di annoverarle esse pure fra le medesime, sebbene non sieno fornite di corteccia chinosa. Essendo queste negli effetti clinici di grande analogia colle vere chine, sembra essere fuori di dubbio, che nel senso della loro utilità medica debbano godere del diritto di appartenere pure alle piante chinifere.

In siffatta guisa adunque ragionando, la famiglia delle piante chinifere dovrà comprendere.

1) Le *Cinchone* propriamente dette;

2) Le *Rubiacee*, e le *Contorte* nell'estensione della classificazione di Reichenbach, e di De Candolle ampliata da Fuhlrott, e ciò dietro la sentenza di Linneo confermata da Richard nella *Botanica Med.*, cioè che *les vegetaux, qui se trouvent rapprochés et reunis par l' analogie de leurs formes exterieures et de leur structure interne jouissent gènèralement de proprietès mèdicales analogues et quelquesfois entièrement semblables.* Epperciò;

3) Le *Stellate*, le *Coffeacee*, le *Cinchonee*, le *Hameliacee*, le *Cefelidee*, le *Genzianee*, le *Apocinee* e le *Carissee* di Reichenbach (1), che nella classificazione di De Candolle e-

(1) Conspectus Regni Vegetabilis per gradus naturales evoluti, Pars. I. Lipsiae 1828. 8.°

sposta da Fuhlrott (1) formano gli Ordini delle *Rubiacee*, divise in *Galiee, in Spermacocee*, in *Coffeacee*, in *Hedyotidee*, in *Cinchonee* , ed in *Opercularie* , non che delle *Jasminee* , delle *Strychnee* , delle *Apocynee* , delle *Asclepiadee* e delle *Genzianee*.

4) Tutti que' vegetabili , che sebbene non appartenenti ai suddetti Ordini sono ciò non pertanto enumerati dalla osservazione clinica fra i surrogati alle chine vere. E quì non saranno da escludersi le *Amentacee* suddivise in *Quercinee* , in *Salicinee*, in *Betulacee*, ed in *Iuglandee*, le di cui corteccie sono ricche d'un principio astringente-amaro atto a debellare le febbri intermittenti.

Le esposte considerazioni appalesano di già abbastanza l' estensione de' Generi costituenti la grande famiglia delle piante chinifere. Immenso ne è di fatto il numero! E che sia tale, lo si scorgerà dal saggio di enumerazione, che quì sotto si accenna. Spetta ai Medici-Botanici di renderlo completo! A tal uopo lo si trascrive per ordine alfabetico, affinchè sia più facile la ricerca di questo o di quel genere, onde determinare quali esser ne possano i mancanti.

---

(1) Jussieu 's und De Candolles Natürliche Pflanzen-Systeme, von C. Fuhlrott mit einer Vorrede von Doct. C. G. Nees von Esenbecka. Bonn 1829. 8.°

A Chine vere.

Cinchona *Linn.*

B Pseudo-chine

Abutua, *Lour.*
Acacia, *Neck.*
Aceratcs, *Ellis.*
Achillea, *Linn.*
Achras, *Linn.*
Acorus, *Linn.*
Adenium, *Rom. et Sch.*
Adina, *Salisb.*
Aegiphilla, *Linn.*
Aeschinomene, *Linn.*
Aesculus, *Linn.*
Aethusa, *Linn.*
Alafia
Alchornea, *Soland.*
Alibertia, *A. Rich.*
Allamanda, *Linn.*
Alnus, *Tournef.*
Alpinia, *Linn.*
Alseis, *Schott.*
Alsodeia, *Pet. Th.*
Alstonia, *Brown.*
Alyxia, *Banks.*
Amajova, *Aubl.*
Amaracarpus, *Blum.*
Ambelania, *Aubl.*
Ambraria, *Cruse.*
Ambrosia, *Linn.*
Ambulia, *Lamark.*
Amomum, *Iuss.*
Amsonia, *Walter.*
Amygdalus, *Tournef.*
Anabata, *Willd.*
Ancylanthus, *Desfont.*
Andrewsia, *Linn.*
Anisomeles, *Brown.*
Anotis, *De-Cand.*
Anthemis, *Linn.*
Antherura, *Lour.*
Anthocleista, *Afzel.*
Anthospermum, *Linn.*
Antirhoea, *Commers.*
Apocynum, *Linn.*
Aragoa, *Humb.*
Arauja, *Broter.*
Arduina, *Linn.*
Argostemma, *Wallich.*
Aristolochia. *Linn.*
Arnica, *Linn.*
Artemisia, *Linn.*
Asclepias, *Linn.*
Asperula, *Linn.*
Aspidosperma, *Martius.*
Astephanes, *Brown.*
Astrephia, *Dufr.*
Augusta, *Pohl.*
Axanthes, *Blumen.*
Baccharis, *Linn.*
Baconia, *De-Candol.*

Balfouria, *Brown.*
Bambusa, *Schneb.*
Bartlingia, *Reichenb.*
Beaumontia, *Wallerius.*
Belonia, *Linn.*
Benzonia, *Schum.*
Bertiera, *Aublet.*
Betckea, *De-Candol.*
Betula, *Linn.*
Bikkia, *Reinw.*
Billiotia, *De-Cand.*
Bolivaria, *Schlechtend.*
Borreria, *Meyer.*
Bouvardia, *Salisb.*
Boudichia, *Humb. Bonpl.*
Brachystelma, *Brown.*
Breonia, *A. Richard.*
Brignolia, *De-Cand.*
Brucea, *I. S. Mill.*
Buchia, *Humboldt.*
Buena, *Pohl.*
Burchelia, *Brown.*
Bursera, *Jacquin.*
Caesalpinia, *Plum.*
Callipeltis, *Stevens.*
Callopisma
Calonopis, *Brown.*
Calycophyllum, *De-Cand.*
Calyptranthes, *Swartz.*
Canephora, *Juss.*
Canthium, *Lamark.*
Capsicum, *Linn.*
Caralluma, *Brown.*
Carapichea, *Aubl.*
Carissa, *Linn.*
Carphalea, *Juss.*
Carpinus, *Linn.*
Carum, *Koch.*
Caruncularia, *Haw.*
Carya, *Nutt.*
Cassupa, *Humb. Bonpl.*
Castanea, *Touref.*
Casuarina, *Linn.*
Catesbaea, *Linn.*
Cattutela
Cedrela, *Linn.*
Centaurea, *Linn.*
Centaurella, *Pursh.*
Centranthus *De-Cand.*
Cephaelis, *Swartz.*
Cephalanthus, *Linn.*
Cerasus, *Juss.*
Cerbera, *Linn.*
Ceropegia, *Linn.*
Chadallia
Chapelieria, *Rich.*
Chasalia, *Commers.*
Chilocarpus
Chimarrhis, *Jacq.*
Chiococca, *Brown.*
Chione, *De-Cand.*
Chironia, *Linn.*
Chlora, *Linn.*
Chomelia, *Jacq.*
Cicendia, *Adans.*
Cinnamomum *Don.*
Clarisia, *Ruiz et Pav.*
Cneorum, *Lin.*
Coccocypselum, *Swartz.*
Coelospermum, *Blume.*

Coffea, *Linn.*
Comptonia, *Banks*
Concophyllum
Condaminea, *De-Cand.*
Conocarpus, *Gaertn.*
Cordiera, *A. Richard.*
Copaifera, *Linn.*
Coprosma, *Forster.*
Cornus, *Tournef.*
Corylus, *Linn.*
Couma, *Aubl.*
Coussarea, *Aublet*
Couturea *Aubl.*
Crataeva, *Linn.*
Croton, *Linn.*
Crucianella, *Linn.*
Crusea, *Schlechtend.*
Cryptolepis *Brown.*
Cryptostegia, *Brown.*
Cuncea, *Ham.*
Cuphea, *Jacq.*
Cupia, *Adans.*
Cupressus, *Linn.*
Curcuma, *Linn.*
Cuscuta, *Lin.*
Cutubea
Cuviera, *De-Candol.*
Cynanchum, *Linn.*
Cynoctonum, *Gmelin.*
Cyrtophyllum
Dahlia, *Thunb.*
Damnacanthus, *Gaertn.*
Danais, *Commers.*
Datisca, *Linn.*
Declieuxia, *Humb.*
Democritea, *De-Candol.*
Dentella, *Forster.*
Deppea, *Schlechtend.*
Dicaryum, *Willden.*
Dcoryphe, *Thuars*
Diervilla, *Tournef.*
Diodia, *Linn.*
Diplospora, *De-Cand.*
Dissolena, *Brown.*
Dondisia, *De-Candol.*
Dorstenia, *Linn.*
Drymis, *Forst.*
Dufresnia, *De-Cand.*
Echites, *Linn.*
Engelhardia, *Rudt.*
Epithinia, *Iacks.*
Erithalis. *Brown.*
Ernodea, *Swartz.*
Erythraea, *Richard.*
Esenbeckia, *Moench.*
Eumachia, *De-Cand.*
Evosmia, *Humb.*
Exacum, *Linn.*
Exostemma, *Rich.*
Fagus, *Linn.*
Faramea, *Rich.*
Fedia, *Moench.*
Fernelia, *Commers.*
Forsythia, *Vahl.*
Forthergilla *Linn.*
Fragraea
Frasera, *Walter.*
Fraxinus. *Linn.*
Gaertnera, *Lamark.*
Gaiblonia, *Rich.*

Galipea, *Aublet.*
Galium, *Scopoli.*
Galopina, *Thunberg.*
Garcinia, *Linn.*
Gardenia, *Ellis.*
Geniostoma, *Forster.*
Genipa, *Plumier.*
Gentiana, *Linn.*
Geoffroya, *Jacquin.*
Geum, *Linn.*
Geophyla, *Don.*
Globularia, *Linn.*
Gonotheca, *Blume.*
Gonzalea, *Person.*
Grumilea, *Gaert.*
Guatteria, *Ruiz et Pavon.*
Guettarda, *Venten.*
Guillandina, *Juss.*
Gustavia, *Linn.*
Gynochtodes, *Blum.*
Gynopachus, *Blum.*
Haemadictyon, *Wall.*
Haemospermum, *Wall.*
Halenia. *Borckhaus* .
Hamamelis, *Linn.*
Hamelia, *Jacq.*
Hamiltonia, *Roxburg.*
Hancornia, *Gomez.*
Hedyosma, *Swartz.*
Hedyotis, *Roxburg.*
Heinsia, *De-Cand.*
Helospora, *Jacks.*
Hexasepalum, *Bartl.*
Higginsia, *Person.*
Hillia, *Jacq.*
Himatanthus, *Willden.*
Hippocentaurea, *Schult.*
Hippotis, *Ruiz et Pavon.*
Hoffmannia, *Swartz.*
Holarrhena, *Brown.*
Hortia, *Vandel.*
Houstonia, *Linn.*
Hydnophytum, *Jack.*
Hydrophylax, *Linn.*
Hylacium, *Beauv.*
Hymenodictyon, *Wal.*
Hymenopogon, *Wallich.*
Hyperanthera, *Vahl.*
Hypobathrum, *Blume.*
Iackia, *Wallich.*
Iasminum, *Linn.*
Iberis, *Linn.*
Ichnocarpus, *Brown.*
Ignatia, *Linn.*
Illicium, *Linn.*
Imperatoria, *Linn.*
Indigofora, *Linn.*
Irlbachia, *Martius.*
Isertia, *Schreb.*
Isidorea, *Richard.*
Isonema, *Brown.*
Iuglans, *Linn.*
Iva, *Linn.*
Ixora, *Linn.*
Kadua, *Schlechtend.*
Kaempferia, *Linn.*
Knoxia, *Linn.*
Kohautia, *Schlecht.*
Kramaria, *Loefl.*
Kutchubaea, *Fischer.*

Landolfia, *Willden.*
Laurus, *Linn.*
Lecananthus, *Jacks.*
Leconteа, *Rich.*
Lepidium, *Brown.*
Leptordermis, *Wallich.*
Leuconotis, *Jackson.*
Leycesteria, *Wall.*
Ligustrum, *Linn.*
Liquidambar, *Linn.*
Liriodendron. *Linn.*
Lisianthus, *P. Brown.*
Lithocarpus, *Blume.*
Litosantes, *Blum.*
Lochnera
Logania, *Brown.*
Lonicera, *Déf.*
Lucinaea, *De Candol.*
Luculia, *Sweet.*
Lucya, *De Candol.*
Lugodysodea, *Ruitz et Pav.*
Lycopus, *Linn.*
Lyonsia, *Brown.*
Machaonia, *Humb. et B.*
Macrocnemum, *Brown.*
Magnolia, *Linn.*
Malanea, *Aubl.*
Manettia, *Mutis.*
Margaris, *De Cand.*
Maripa, *Aubl.*
Marquisia, *Rich.*
Matricaria, *Linn.*
Matthissonia, *Raddi.*
Mattuschkea, *Schreb.*
Melanea, *Aubl.*
Melia, *Linn.*
Melodinus, *Forst.*
Menestoria, *De Cand.*
Menyanthes, *Linn.*
Mephitidia, *Reinw.*
Metabolos, *Blum.*
Michelia, *Linn.*
Microcale
Mimosa, *Adans.*
Mitchella, *Linn.*
Mitracarpum, *Zuccar.*
Mitreolus
Mogorium, *Lamark.*
Monarda, *Linn.*
Monetia, *Heritier.*
Montia, *Mich.*
Morelia, *Rich.*
Morela, *Louvr.*
Morinda, *Vaillant.*
Moringa, *Bur.*
Morus, *Linn.*
Mussaenda, *Linn.*
Myonima, *Commers.*
Myrica, *Linn.*
Myristica, *Linn.*
Myrmecodia, *Jacks.*
Myrospermum. *Jacq.*
Myrtus, *Linn.*
Nageia, *Willden.*
Nardostachus, *De Cand.*
Nauclea, *Linn.*
Nerium, *Linn.*
Nertera, *Banks.*
Nescidia, *Richard.*
Neurochlaena, *Brow.*

Niota, *Lam.*
Nonatelia, *Aubl.*
Octavia, *De Cand.*
Octodon, *Thon.*
Oldenlandia, *Linn.*
Olea, *Linn.*
Olostyla, *De Cand.*
Opercularia, *Rich.*
Ophiorhiza, *Linn.*
Ophioxylon, *Linn.*
Ostrya, *Mich.*
Oxyanthus, *De Cand.*
Pacouria, *Aubl.*
Paederia, *Linn.*
Paeonia, *Linn.*
Palicourea, *Aubl.*
Pastinaca, *Tournef.*
Patabea, *Aubl.*
Patima, *Aubl.*
Patrinia, *Iuss.*
Paveta, *Linn.*
Penaca, *Linn.*
Persea, *Gaertner.*
Petesia, *Brown.*
Petitia, *Iacq.*
Petivera, *Linn.*
Petunga, *De Cand.*
Phallaria, *Schum.*
Philadelphus, *Linn.*
Phyllirea, *Linn.*
Phyllis, *Linn.*
Pinckneya, *Michaux.*
Pladera, *Roxburg.*
Platanus; *Linn.*
Platymerium, *Bart.*
Plectaneja, *Petit.*
Plectritis, *De Cand.*
Plectronia, *Linn.*
Plocama, *Ait.*
Plumeria, *Linn.*
Polyphragmon, *Desfont.*
Polypremium, *Linn.*
Polyozus, *Lour.*
Pomatium, *Gaertn.*
Pomax, *Soland.*
Populus, *Linn.*
Portlandia, *Linn.*
Posoqueria, *Aubl.*
Potalia, *Aubl.*
Pouchetia, *Rich.*
Premna, *Linn.*
Prepusa, *Martius.*
Prestonia, *Brown.*
Prunus, *Tournef.*
Psathura, *Commers.*
Psidium, *Linn.*
Psilobium, *Jacks.*
Psychotria, *Linn.*
Psydrax, *Gaert.*
Psyllocarpus, *Martius.*
Punica, *Tournef.*
Putoria, *Pers.*
Pyrostria, *Commers.*
Quassia, *De Cand.*
Quercus, *Linn.*
Rachicallis, *De Cand.*
Randia, *Houst.*
Rauwolfia, *Linn.*
Remijia, *De Cand.*
Retiniphyllum, *Humb.*

Rhamnus, *Lam.*
Richardsonia, *Kunth.*
Rochefortia, *Swartz.*
Rondeletia, *Plum.*
Rosmarinus, *Linn.*
Rouhamoa
Roxabea
Rubia, *Tournef.*
Rudgea. *Salisb.*
Rutidea, *De Cand.*
Sabbatia, *Adans.*
Sabicea, *Aubl.*
Saldinia, *Rich.*
Salisburia, *Sm.*
Salix, *Linn.*
Salvadora, *Linn.*
Salzmannia, *De Cand.*
Saprosma, *Blum.*
Sarcocephalus, *Afzel.*
Schradera, *Vahl.*
Schublera, *Martius.*
Schultesia, *Martius.*
Schweeykerta, *Gmel.*
Scolosanthus, *Vahl.*
Scoparia, *Linn.*
Scopolia, *Smith.*
Styphiphora, *Gaerstn.*
Sebacea, *Brown.*
Serissa, *Commers.*
Serratula, *Linn.*
Sherardia, *Gaert.*
Sickingia, *Willd.*
Siderodendron, *Schreb.*
Simaruba, *Aubl.*
Sipanea, *Aubl.*
Slevoglia
Solanum, *Linn.*
Sophora, *Brown.*
Soulamea, *Lamark.*
Spallanzania, *De Cand.*
Spermacoce, *Meyer.*
Spigelia, *Linn.*
Spiradiclis, *Blum.*
Stachis, *Linn.*
Staelia, *Cam.*
Stenostomum, *Gaert:*
Stevensia, *Poit.*
Stigmanthus, *Juss.*
Stipalaria, *Jussieu.*
Strempelia, *Rich.*
Strumpfia, *Jacq.*
Strychnos, *Linn.*
Stylocoryna, *Cavanil.*
Suteria, *De Cand.*
Swertia, *Linn.*
Swietenia, *Linn.*
Syringosma
Systrephia
Tabernaemontana, *Linn.*
Tachia, *Aubl.*
Talauma, *Juss.*
Tamarix, *Desv.*
Tanacetum, *Linn.*
Tarenna, *Gaert.*
Taxus, *Linn.*
Tepesia, *Gaerten.*
Tertrea, *De Cand.*
Tessiera, *De Cand.*
Teucrium, *Linn.*
Thenardia, *Kunth.*

Thevetia, *Linn.*
Ticorrea, *Aubl.*
Timonius, *Rumph.*
Tocoyena, *Aubl.*
Tormentilla, *Linn.*
Tricolysia, *Rich.*
Triodon, *De Cand.*
Triplostegia, *Wallich.*
Tula, *Adan.*
Uncaria, *Schreb.*
Unona, *Linn.*
Urceola, *Roxb.*
Urophyllum, *Jacks.*
Vaillantia, *De Cand.*
Valeriana, *Neck.*
Valerianella, *Moench.*
Vallaris, *Brown.*
Vallea, *Mutis.*
Vallezia. *Ruitz et Pav.*
Vangueira, *Commers.*
Veratrum, *Linn.*
Verbena, *Linn.*
Vinca, *Linn.*
Virecta, *Smith.*
Voaganga, *Petit.*
Waldschmidtia, *Wigger.*
Weinmannia, *Linn.*
Wendlandia, *Bartl.*
Willarsia, *Venten.*
Wrightia, *Brown.*
Xanthophytum, *Blum.*
Xylosma, *Forster.*
Zizyphus, *Tournef.*
Zuccarina, *Blum.*
Zwingera, *Schreb.*

DEL VALORE

DELLA

BALLOTA LANATA L.

PER LA CURA DELLE AFFEZIONI REUMATICHE, ARTRITICHE, E GOTTOSE.

CENNI CLINICI

DEL PROF. VALERIANO-LUIGI BRERA

Ricevuti adì 13. *Febbrajo* 1832.

Abbastanza conosciuti sono i rapporti esistenti fra il reumatismo, l'artritide, e la gotta. Del pari è resa nota l'identità delle cause efficienti queste in apparenza diverse forme morbose. Con maggiore fondamento perciò s'è traveduta la condizione patologica delle medesime, allorchè la si fece consistere nello sviluppo di uno stato di irritazione ne' tesssuti, ove hanno sede queste singole affezioni, cagionato da perturbamenti simultanei delle azioni nervose e delle azioni sanguigne. La diversità delle organizzazioni, nelle quali si sviluppano tali forme morbose, è pure quella che imprime diversità di fisonomia, epperciò di forma a ciascuna di queste affezioni. Che di fatto esse appartengano allo stesso stipite, a pieno ce lo appalesano e l'avvicendamento che talvolta si osserva nell'alterna loro apparizione, e la simultanea comparsa delle medesime in non pochi incontri, e la felice riuscita di un analogo metodo di cura.

I tessuti fibrosi dell' umano organismo costituiscono la sede appariscente delle affezioni reumatiche; ed i tessuti articolari in complesso quella delle affezioni artritiche e gotto-

se. Dichiarandosi la malattia nelle grandi articolazioni, si compone l' artritide; e rimanendo affette le piccole articolazioni de' membri, si dichiara la forma gottosa. Lo stato patologico, che si determina in siffatti casi, produce per risultamento una corrispondente innormalità nelle secrezioni ordinarie delle superficie lese, le quali cangiandosi in patologiche essudazioni si trasmutano a poco a poco fin' anco in depositi più o meno concreti carichi di acido urico e di acido fosforico, non che di urati e di fosfati di calce, i quali mediante la loro presenza alterano la disposizione organica normale delle parti istesse. Le piccole articolazioni sommate insieme offrono una estensione di superficie di gran lunga maggiore di quella, che si osserva nelle grandi articolazioni. Ond'è, che anco gli accennati processi essudativi e le corrispondenti concrezioni calcari dovranno riuscire più estese e più copiose nella gotta che nelle artritidi e ne' reumatismi. Tali concrezioni poi una volta formate operano esse pure quali materie irritanti, e mediante sì perniciosa cooperazione concorrono a rendere più frequente l'apparizione de' perturbamenti nervoso-vascolari, che annunziano col dolore la riaccensione del processo morboso. Ne deve quindi avvenire, che gli accessi gottosi dovranno riuscire più frequenti degli accessi artritici e degli accessi reumatici.

Ma se tale si osserva all' atto clinico l' andamento ordinario di queste malattie, non devesi perciò concludere, che in queste parti annida effettivamente la verace condizione patologica delle medesime. Le affezioni reumatiche, artritiche e gottose sono da considerarsi originariamente quali vizj di assimilazione organica; e questi vizj di assimilazione pare, che abbiano per fondamento una morbosa mistione delle materie elementari e composte costituenti la massa sanguigna, per effetto sia di germe innato, sia di disordini dietetici, oppure di anomalie nell' equilibrio dell' escrezione della materia traspirabile, e quindi delle conseguenze di alterata mistione negli stessi organi assimilativi. Le tendenze di questa preternaturale mistione organica, che si opera nella massa sanguigna, so-

no state a ragione designate nelle Scuole colla denominazione di discrasia reumatica, di discrasia artritica, e di discrasia gottosa. L' esperienza ci ha per altro dimostrato, che questi prodotti morbosi dell' alterata assimilazione sanguigna volgono ad eliminarsi, ed a liberare la stessa massa sanguigna dalla prevalente loro soprassaturazione per mezzo di emuntorj ordinarj e straordinarj. Finchè non ne è eccessiva la quantità, la pelle ed i reni vi servono di ordinarj emuntorj, e in tali casi si manifestano sudori ed orine spiranti odore acido, le quali ultime lasciano talvolta eziandio nel vaso, ove sono deposte, una subcristallizzazione di materia del colore de' mattoni, o di rosa carico. Qualora poi ne avvenga una effettiva soprassaturazione, diventano insufficienti gli accennati emuntorj ordinarj per darvi totale scarico, epperciò ne occorre l'aggiunta di straordinarj. I tessuti fibrosi, che entrano nella fabbrica de' muscoli, delle loro aponeurosi, e delle articolazioni, diventano appunto organi trasmutati in altrettanti emuntorj straordinarj. Così queste morbose materie essudano in corrispondente copia sulle di loro superficie. In simil guisa si costituiscono le forme delle affezioni reumatiche, artritiche e gottose, come furono di sopra accennate; e gli organi apparentemente affetti non sono rigorosamente parlando che altrettanti condotti ed edotti per la eliminazione essudativa delle già elaborate materie morbose nella assimilazione sanguigna. Si effettuano quivi adunque altrettante eliminazioni critiche provocate dalle sole forze medicatrici della natura, tuttochè le sensazioni irritanti e dolorifiche suscitate in questi tessuti dalle stesse operazioni critiche presentino una serie particolare di morbose apparenze topiche, le quali imprimono una fisonomia quasi propria e distinta all'affezione reumatica, alla affezione artritica ed all'affezione gottosa. Declinando poi tali materie da siffatte direzioni, le quali nelle stesse loro condizioni patologiche e quindi critiche dovranno non ostante ravvisarsi per normali ed ordinarie, vanno in allora a deporsi ora nell' interno della vescica orinaria, ora ne' tessuti de' grossi

vasi, e delle valvole del cuore, ora nell' apparato gastro-enterico, ora negli organi respiratorj, e perfino nell'interno delle duplicature delle meningi, e de' ventricoli del cervello; ne' quali casi diventano altrettante cause di calcoli orinarj, di litiasi vascolari e cardiache, di gastrodinie e di coliche, di oppressioni polmonari aventi le sembianze di angoscie asmatiche, di meningiti, di aracnoiti, di apoplessie, e di molte altre affezioni, delle quali trovasi fatta estesa enumerazione presso di quegli scrittori, che si presero l'assunto di investigare praticamente le conseguenze delle così dette oberranti materie reumatiche, artritiche e gottose.

L'atto adunque della escrezione essudativa delle già indicate soprassaturazioni ne' tessuti fibrosi de' muscoli e delle articolazioni si rende manifesto coi risentimenti irritativi e dolorifici di questi nuovi organi, ne' quali viene d'ordinario effettuato. Ivi insorge perciò dal più al meno la fenomenologia d' una veemente irritazione avente le apparenze dell' infiammazione, e degenerante talvolta di fatto anche in questo successivo processo morboso, qualora contemporanea si sviluppi l'operazione di opportune cause occasionali ed individuali capaci di promuovervi la complicazione flogistica.

Questa apparenza infiammatoria però assume rade volte il carattere della flogosi genuina. Per lo più essa è un fenomeno di conseguenza, risultante dal concorso combinato di cause irritanti, cioè del processo essudativo sulle superficie fibrose, e dell' accresciuta loro sensibilità, sia per questo avvenimento, sia per le irritazioni meccaniche quivi mantenute dalle precedenti concrezioni. Finchè il processo essudativo si sostiene sulle superficie fibrose e vi opera l'eliminazione delle materie innormalmente assimilate nella massa sanguigna, quivi esso diventa già da se stesso causa di irritazioni dolorifiche simulanti la presenza dell' infiammazione, le quali cessano col cessare dell' efflusso essudativo epperciò della causa irritante, che le indusse. Di fatto liberatasi così la massa sanguigna dalla sovraccennata soprassaturazione morbosa, ne ces-

sa del pari l' essudazione, e cessano eziandio le apparenze flogistiche ne' tessuti fibrosi trasformati in emuntorj ordinarj della medesima. Scemata adunque la causa, se ne scema l'effetto, e scompare eziandio l'attacco reumatico, artritico e gottoso, per ricomparire quando la discrasia reumatica, artritica, gottosa nuovamente ricompostasi opererà nuove soprassaturazioni morbose nella massa sanguigna, e diverranno indispensabili nuove eruzioni per gli enumerati emuntorj fibrosi, all' effetto di ristabilire nuovamente il normale equilibrio de' principj qualitativi e quantitativi, che la costituiscono.

Troppo, e fors' anco con danno, si è parlato della condizione ereditaria delle affezioni reumatiche, artritiche e gottose. Sembrarebbe ardimento il solo pensiero di combattere sì generale opinione! Eppure l'osservazione clinica non è punto in armonia colla medesima. Tutta la pretesa condizione ereditaria si riduce ad una certa tal quale predisposizione congenita, organica, solida e fluida negli individui, che sono frequentemente esposti a queste forme morbose. E siccome questa predisposizione può senza dubbio riprodursi per eredità in una famiglia, così si vollero considerare queste malattie per ereditarie, avuto riguardo al di loro svolgersi quasi per successione in determinate famiglie. Non è quì il luogo di agitare questo argomento: solo si ricorderà, che ne' casi nostri queste congenite predisposizioni, volendole ammettere, dovranno consistere in qualche irregolarità di tessitura organica solida, e in una tendenza alle accennate discrasie effettuatasi nella massa sanguigna.

L' irregolarità di tessitura organica solida la si scorge nella dilatazione innormale de' tessuti aponeurotici e delle articolazioni delle ossa per effetto di uno sviluppo più vivace della loro organizzazione; la quale condizione accresce precocemente la vascolarità e la nervazione ne' tessuti fibrosi, particolarmente de' muscoli, delle aponeurosi e del periostio. Quivi dietro l'azione delle accennate cause occasionali diventano pervertite ed alterate le azioni vascolari e nervose, epperciò più pronte e più estese vi si svolgono le condizioni per risvegliarvi gli essudamenti di già accennati. Come poi si svi-

luppano nell' organismo umano tanto la tendenza alle accennate discrasie, come l' effettivo vizio di assimilazione nella massa sanguigna, questo è quanto rimane tuttavia riposto ne' misteri della natura organica. Sembra essere ormai fuori di dubbio, che l' insieme della massa sanguigna goda non solo d' una buona partita di vitalità, ma concorra eziandio a mantenere ugualmente diffusa l' aura vitale nella totalità de' tessuti organici. Male a proposito fu perciò proclamato essere la vitalità una proprietà specifica ed esclusiva del sistema nervoso. Le prime operazioni vitali dell' uovo incubato si ravvisano nel punto saliente, e gli immediati suoi effetti si pronunziano nella produzione del sangue e della sostanza nervosa. Un animale appena dissanguato perisce sull' istante, quantunque rimanga nel medesimo intatta ed illesa l'integrità della tessitura nervosa, unitamente a' suoi poteri incitabili, come è dimostrato dall'azione del Galvanismo, il quale li pone in esercizio anche dopo estinta quella che dicesi vita. La verace vitalità si sfuma a colpo d' occhio nel momento, in cui si compie l' intiera perdita della massa sanguigna, quasi che l' uscita totale della medesima inaridisse all' istante le fonti della complessiva vitalità. La sostanza sanguigna adunque, e la sostanza nervosa sembrano essere due punti, ne' quali si concentrano le forze vitali; e volendoli anco ammettere per due leve della stessa forza, occorrerà sempre concedere, essere indipensabile, che agiscano di pieno concerto, onde mantenere operativo l' equilibrio de' poteri costituenti l'opra delle funzioni vitali. Per la qual cosa il cuore, i vasi, i muscoli ed i visceri tutti saranno da ravvisarsi quali organi di già in certa tal quale guisa subordinati all' influenza vitale del sangue e de' nervi nell' esercizio delle loro funzioni, perchè da ambedue hanno origine ed alimento i procedimenti di siffatte funzioni. La vitalità di questi organi sarà adunque da considerarsi per una vitalità di grado secondario perchè di già soggetta ad una vitalità più elevata. Non è quì certamente ove si deve dare sviluppo ad idee fisiologiche di tal genere: ciò

non ostante non si può tralasciare di dichiararle per altrettante conclusioni della considerazione della natura animale, non che dello svolgimento primitivo e successivo delle malattie, de' loro stadj, delle loro crisi e delle stesse loro terminazioni. Ma altro motivo le raccomanda alle indagini de' Clinici, l'avvantaggio cioè, che esse possono riunire col sussidio di regole più elevate nell'afferrare direzioni terapeutiche più soddisfacenti e più consentanee alle operazioni dinamiche e fisico-chimiche de' rimedj nella cura massime delle malattie croniche. La quale circostanza giudiziosamente disimpegnata ci porrebbe in armonia colle osservazioni e colla esperienza de' Pratici i più illuminati d'ogni età, e ci renderebbe così famigliari non poche importantissime verità patologico-terapeutiche. Una di queste e ben meritevole di ponderazione è per l'appunto la tendenza e la formazione delle discrasie proprie delle affezioni reumatiche, artritiche e gottose, quali si sono di sopra esposte, tanto più che l'osservazione di tutti i tempi le ripose nelle alterazioni de' fluidi dell'organismo umano. Essendosi rimarcato, doversi queste effettuare nella massa sanguigna, si è di già ricordato, come la vitalità medesima di quest'umore ne dovesse rimanere interessata e potesse perciò concorrere al disequilibrio de' poteri dirigenti l'esercizio delle funzioni vitali stesse.

Ponendo mente a quanto si è esposto, non è difficile di comprendere, che neutralizzando epperciò correggendo gli accennati prodotti morbosi dell'assimilazione sanguigna costituenti la materia, la quale mediante la sua essudazione compone la forma delle affezioni reumatiche, artritiche e gottose, si arriverà a conseguire l'intento essenzialissimo di curarle radicalmente senza recare danno alcuno all'integrità dell'organismo. Si comprenderà del pari, che operandosi le accennate essudazioni, e manifestandosi gli incomodi necessariamente provocati dalla irritante loro presenza, si dovranno quivi effettuare susseguenti processi morbosi relativi ed analoghi, che negli individui pletorici e contemporaneamente intaccati dall'

azione di cause eccitanti il sistema sanguigno, si comporranno in aggiunta e per complicazione perturbamenti congestivi, vascolari e nervosi, e insorgerà l'associazione di effettivi processi flogistici nelle tessiture contigne de' vasi e de' nervi, de' ligamenti, del periostio e delle ossa stesse, per cui un vero stato di *flemmasia bianca dolente* renderà gravemente complicato il tipo del reumatismo, dell' artritide e della gotta. E finalmente si intenderà come consolidandosi in conseguenza delle nate essudazioni ne' suddetti tessuti le materie soprassaturate di urato e di fosfato di calce, quivi si comporranno corrispondenti depositi ed analoghe concrezioni atte ad irrigidire, indurare e paralizzare la fibra muscolare, non che ad alterare, sconvolgere e distruggere l'organizzazione ed il meccanismo delle stesse articolazioni. Ma siccome anche effettuandosi le irritazioni semplici o complicate alle flogosi più o meno estese, ed alterandosi la forma e la solidità delle articolazioni per le avvenute eruzioni delle accennate soprassaturazioni morbose, non ne viene meno la predisposizione patologica, così si sospendono bensì le manifestazioni morbose, ma non si distruggono le cause da cui sono queste generate. Esse tacciono fino a tanto che non si operano nel sangue nuovi vizj analoghi di mistione. Ond' è che le malattie di siffatta indole devono necessariamente al pari de' vulcani avere periodi di tranquillità e di eruzione, e per conseguenza di quiete e di patimento. Gli accessi reumatici, artritici e gottosi sono fenomeni intimamente collegati colle condizioni patologiche di tali affezioni, e quanto maggiore si effettua la combinazione del concorso de' poteri delle loro cause occasionali, altrettanto più frequente sorge la comparsa e la violenza degli accessi.

Il secreto della cura delle affezioni di siffatta natura resta evidentemente disvelato dalla considerazione di quanto si è fin quì esposto. Esso si risolve nella conclusione delle premesse. Non si può sperare guarigione, se non si riduce e si mantiene l'assimilazione sanguigna nella sfera di affinità qua-

litativa e quantitativa indispensabile per impedirne quelle innormalità, dalle quali si compongono le esposte soprassaturazioni. E questo principio è altresì applicabile all'essudazione nascente, epperciò alle prime appariscenze reumatiche, artritiche e gottose, atteso che si rallentano queste pure, e scompajono eziandio nel corso istesso delle loro fasi, quando rimane elisa l' ulteriore integrità della materia, che le suscita colle sue essudazioni. Vero è però, che qualora la complicazione flogistica vi si associa nel modo di già ricordato, questa non cede che dietro il regime ad essa conveniente. Così pure i depositi e le concrezioni di già effettuate dalle essudazioni ne' tessuti fibrosi non si curano che con mezzi capaci di distruggerle.

Il fondamento essenziale della cura sarà adunque riposto esclusivamente nell' imprimere all' assimilazione sanguigna quell' attitudine, che valga a difenderla dai processi morbosi, che la rendono alterata e soprassaturata dei prodotti di queste alterazioni a norma dell' esposto. Il quale divisamento a pieno si ottiene, per quanto inveterata sia la malattia, qualora le essudazioni non abbiano disorganizzata con depositi e con concrezioni l' integrità de' tessuti, che vi furono esposti.

Molti sussidj sono stati raccomandati per la cura di siffatte affezioni. Fra questi l' Aconito napello, il Colchico autunnale, i Solforosi, gli Antimoniali, ed i Mercuriali hanno distintamente figurato. L' esperienza clinica li dimostrò per altro inferiori alla Ballota lanata, stirpe, per quanto sembra, efficacissima nell' imprimere alla massa sanguigna quanto occorre onde liberarla dalle accennate soprassaturazioni morbose, e per impedirne le riproduzioni. Questo rimedio fu trovato da Pallas e da Gmelin molto in uso nella Siberia per la cura delle idropisie. Il chiar. Sig. Caval. Rehmann Medico della Corte di Russia fu quegli, che me ne diede notizia in occasione che per oggetto di mediche consultazioni ho dovuto seco lui combinarmi nell'estate dell'anno 1830 in Carlsbad in Boemia. Da esso inoltre ne fui favorito d' una buona quantità di ge-

nuina provenienza. In simil guisa ho potuto verificare nell'atto pratico e in più casi, come si possa e si debba contare sull'efficacia dei poteri risolventi-diuretici di questa pianta nelle affezioni acquose dipendenti da congestioni viscerali. E siccome nella sua prescrizione ho potuto assicurarmi, che riusciva eminente per curare quegli individui, ne' quali siffatte affezioni o procedevano da condizioni reumatiche ed artritiche, o erano colle medesime amalgamate, così l'induzione mi spinse di tentarne il successo direttamente eziandio nelle malattie reumatiche, artritiche e gottose. Le risultanze conseguitene furono felicissime e superarono la mia aspettazione. Ne estesi quindi la pratica a simili affezioni, ed ogn' ora colla compiacenza di averla osservata corrispondere alle concepite speranze.

Credo inutile di quivi aggiugnere l'esposizione dettagliata delle mie proprie osservazioni dopo che se ne resero famigliare la prescrizione con uguale successo molti miei rispettabili colleghi ed amici, ai quali ne feci comunicazione in occasione di mediche consultazioni relative. L'egregio Signor Dott. Garzaroli, fisico meritissimo della città di Trieste, ebbe a rimanere sorpreso della somma efficacia e prontezza dispiegata dalla Ballota lanata nell'operare la cura di due vecchj infermi di reumatalgie cruciose fin' allora ribelli alle medicature le più energiche. Il valente Sig. Dott. Pasquali di Treviso ottenne la guarigione, dietro mia proposta, di una grave affezione reumatica inveterata e ribelle avente le sembianze di rachialgite lombare con intorpidimento di moto delle estremità inferiori. Una rispettabile donzella Veneziana, che anni sono fu pel corso di più settimane tormentata da artritide universale, ne venne ad un tratto riassalita nella primavera dell' anno 1831, per cui spaventata dalla passata tristissima sperienza, sollecita mi fece chiamare unitamente al di lei Medico l'accuratissimo Sig. Dott. Tassinari. Trattandosi di affezione semplice, le consigliai tosto l' uso della Ballota lanata, la di cui decozione la liberò in meno di tre giorni da ogni patimento artritico. Un illustre Generale della Nuova Grana-

ta mi consultò in Pisa nel Novembre 1831 per una pertinacissima artritide negli omeri associata a reumatalgia in ambedue le coscie, che si acquistò militando indefessamente e valorosamente per più anni di seguito nella Columbia, nel Perù e nel Messico. Coll'uso della Ballota lanata presa in decozione pel corso di due settimane riacquistò quella salute, che invano aveva invocata in Londra e in Parigi coll' uopo di cure validissime, alle quali erasi assoggettato. Con questo stesso rimedio, da me suggeritogli pure in Pisa nell' istesso tempo, un rispettabile negoziante Triestino si curò nello spazio di otto giorni da insulti gottosi veementissimi accompagnati da copiosa emissione, in un colle orine, di renella a base di fosfato di calce, ai quali andava spesso soggetto al cangiarsi soprattutto delle stagioni. L' esimio Sig. Dott. Fontebuoni mi consultò in Firenze il dì 1. Settembre 1831 per un Pompiere di quella città da due anni travagliato da ribelle e gravissima affezione, che partecipava delle forme reumatiche, artritiche e gottose. La Ballota lanata che gli proposi, riuscì in esso lui di efficacia cotanto distinta, che reputo prezzo dell'opra di riferirne brevemente il caso, quale lo estese il prelodato Medico.

Questo Pompiere rimase fino dall' estate dell' anno 1830 sorpreso da gagliardi dolori reumatici, per essersi esposto ad una corrente di aria fredda col corpo riscaldato e sudato. I muscoli gran-pettorale destro e sterno-cleido-mastoideo dello stesso lato erano la sede di vivacissimo dolore, che si irradiava agli annessi muscoli dorsali e lombari. Colla prescrizione interna de' purganti salini e de' diaforetici, e colle applicazioni esteriori di fomenti emollienti, indi di acqua coobata di lauroceraso allungata, di olio di giusquiamo, e poscia coi bagni universali tiepidi cedettero alquanto questi dolori senza però lasciarne libero l'ammalato. Ma all'avvicinarsi dell' estate del susseguente anno 1831 se ne accrebbe la violenza, ed i dolori si estesero inoltre alle articolazioni tutte, ed ai muscoli particolarmente delle coscie, così che non era più dato a questo infelice di volgere il collo, di alzare le

braccia, di serrare le mani, di curvare il tronco, di muovere le estremità inferiori, e di articolare i piedi. Fu in quest'epoca della malattia, che gli consigliai l' uso della Ballota lanata, e li 3 Settembre 1831 incominciò a prenderne il decotto composto di mezz' oncia di questa pianta bollita in una libbra di acqua fino alla riduzione di otto oncie, le quali vennero consumate per metà la mattina e la sera. Nella notte susseguente l'ammalato non ebbe riposo per effetto di un senso di ardore molestissimo, che lo tormentava sulla superficie del corpo, e che sul fare del giorno si sciolse in profuso sudore accompagnato da smania assai penosa. Compiutasi la comparsa del sudore gli si calmarono affatto i consueti dolori, e rimase tranquillo per tutta la giornata del 4, nella quale ripetè la presa del rimedio. Nel corso della seconda notte la smania, il calore ed il sudore furono più forti, ma di durata più breve. Proseguì nel terzo giorno il rimedio, e nella terza notte riuscirono più miti le accennate crisi. Invece gli si manifestò una voglia continua di orinare, per cui scaricò gran quantità di orine fetenti di colore di arancio carico tendente al rossiccio, le quali deposero al fondo del vaso molta copia di arena dello stesso colore. I dolori divennero cotanto attenuati, che nel quinto giorno di cura l' ammalato potè alzarsi dal letto, ed uscire di casa nell'ottavo. Tuttavia ne rimaneva lievemente incomodato al dorso ed alle coscie. In detto giorno si accrebbe di due dramme la dose della Ballota lanata nella stessa quantità d' acqua, ed esso continuò a prendere giornalmente in due volte le otto oncie di decotto così preparato. In siffatta guisa il miglioramento si operò più pronto e più progressivo, in guisa che il giorno 20 di Settembre aveva riacquistata colla piena salute forza ed agilità ne' movimenti tutti della di lui macchina, accompagnate da appetito vivace, di cui non aveva goduto da oltre un anno. Potè quindi rientrare nel Corpo de' Pompieri, e riassumervi le analoghe funzioni.

L' esposizione di questo fatto tuttocchè succinta, meritava di ricordarsi con qualche dettaglio, perchè vi si compren-

de un caso per così dire cumulativo di reumatismo, di artritide e di gotta, e rende conto nell' istesso tempo del modo d' agire d' una sostanza vegetabile fornita di sì grande proprietà medicamentosa. Sembra che la Ballota lanata introdotta nelle prime e nelle seconde vie vi goda della proprietà specifica di combinarsi coi prodotti di quella viziata assimiliazione sanguigna, che costituisce le discrasie reumatica, artritica e gottosa; di neutralizzarne l' indole; di dirigerne verso della periferia esteriore del corpo la parte non concrescibile; e di incamminare questa per gli organi uropojetici, ove ne avviene l'apparizione sotto la forma di arena minutissima, che col favore dello sgorgo copioso delle orine abbia uscita dall'organismo, invece di trasformarsi in concrezioni effettive nell'interno degli stessi organi uropojetici o ne' tessuti fibrosi muscolari, vascolari articolari ed ossei. Alla proprietà diuretica adunque della Ballota lanata si unisce la proprietà fisico-chimica, di neutralizzare, di avvolgere e di rivolgere con tendenza a critica diaforesi que' morbosi elaborati nella mistione sanguigna, che costituiscono le discrasie reumatica, artritica e gottosa, e che sembrano contenere un eccesso di acido urico e di acido fosforico.

Evidentissimi sono perciò gli effetti della Ballota lanata per debellare la verace condizione patologica delle affezioni reumatiche, artritiche e gottose. Prendendo quindi in considerazione il di già esposto relativamente al modo, col quale si operano siffatte condizioni patologiche, e come esse nel comporsi intaccano uno de' fonti i più essenziali della vita, cioè il sangue, sempre più pregevoli risultano le proprietà medicinali di una sostanza energicamente valevole per riordinarne i perturbamenti, da cui sono occasionate tali affezioni. Ma non è sola la materiale assimilazione sanguigna, che ne' casi nostri si riordina per effetto dell' introduzione di questo medicamento nella macchina umana. Esso vi riordina eziandio le condizioni vitali proprie della massa sanguigna; epperciò non è da sorprendersi, se dietro la sua prescrizione si elidano le tendenze alle accennate alterazioni di mistione sangui-

gna, si allontana il bisogno delle essudazioni ne' tessuti fibrosi, e si ricompone in siffatta guisa eziandio la serie delle funzioni vitali, dal cui ben essere dipende il ben essere dell'organismo intiero.

Sarebbe stato prezzo dell' opera, che l'analisi chimica ci avesse alla meglio illuminato sul conto dell'aggregato delle sostanze semplici e composte, che entrano nella formazione della Ballota lanata, le quali comunicandosi alla satura sua decozione, e venendo con tal mezzo introdotte nelle prime e nelle seconde vie dell'organismo, devonsi ritener per le forze atte ad operare gli effetti salutari prodigiosi di già ricordati. Più volte mi sono accinto ad un lavoro sì importante e insieme sì dilicato, e vi ho interessati eziandio più Chimici di celebrità. Tuttavia non pur anco mi venne fatto di appagare questo desiderio, perchè continuamente distratto dalla mia pratica in diverse città d'Italia e d'oltremonti mi mancò il tempo necessario per progredire in siffatte ricerche. I Colleghi Chimici da me interessati per tale lavoro si sono essi pure fin' ora trovati in tali angustie di tempo, che non fu loro permesso di porvi mano. Non è però perduta la lusinga di conseguire in seguito quanto ora non si è potuto ottenere, e tengo fondamento di sperare, che fra non molto se ne conseguiranno i risultamenti di un' analisi chimica possibilmente perfetta. Vero è, che anche in questo genere di ricerche restano sempre limitate le cognizioni, che se ne possono dedurre, sia perchè mancano i mezzi per iscuoprire l'integrità e la totalità de' principj esistenti ne' corpi analizzati, sia perchè, anche dato che si giunga ad iscuoprirli per intiero e senza perdita, resterà ogn' ora un mistero la conoscenza de' modi, coi quali vi sono insieme ed intimamente combinati; la quale circostanza potrebbe essere anzi la causa, che racchiuda il fondamento verace delle loro azioni medicamentose! Un tale pensamento si appoggia alla considerazione degli effetti terapeutici delle acque minerali, i quali non si trovano menomamente in corrispondenza cogli effetti, che si ottengono dalle

sostanze medicamentose, scarse di numero e di dose, che l'analisi chimica vi appalesa, quando disciolte sono somministrate dopo d'essere state ricavate dalle decomposte acque minerali medesime. Quivi non di rado si ravvisano insieme combinate alcune ed altre sostanze, che i Medici hanno l'abitudine di classificare dietro scale ben differenti, e di collocare in ranghi opposti, senza aver presente, che ogni medicamento è di già una elaborazione complessiva della natura, e che onde riesca operativo e salutare, deve trovarsi in effettiva relazione coi modi vitali, fisici e chimici di esistere de' corpi viventi, cui viene applicato. La massima parte delle potenze medicamentose affetta l'azione fondamentale dell'organismo, cioè la sua forza assimilatrice. Esse perciò la eccitano a reagirvi con modi definitivi e capaci di indurre nell'istesso organismo specifici cangiamenti. Tuttavia i rimedj ed i corpi viventi posti nella sfera di reciproca azione si trovano reciprocamente modificati dalle risultanze di questo conflitto. E che un tale conflitto avvenga di fatto nel caso nostro, abbastanza ce lo appalesano la smania provata dagli ammalati appena sottomessi all' uso della Ballota lanata, la quale susseguita dall' apparizione di sudori profusi e di orine copiose attesta della specifica sua azione medicamentosa per la cura delle affezioni reumatiche, artritiche e gottose.

Effetti di cotanto interesse operati dalla Ballotta lanata destano a ragione il desiderio di possederne la conveniente conoscenza onde essere certi, che il commercio ce la fornisca genuina, di sicura provvenienza, e scevra da falsificazione. A tal uopo se ne offre quì unita la *figura colorita al naturale*, cui può servire di illustrazione il seguente brevissimo commentario.

La *Ballota lanata* è una pianta indigena della Siberia, la quale vuolsi eziandio propria delle attigue provincie dell' Impero della China. I negozianti Russi la forniscono al commercio raccolta all'atto dell'efflorescenza, e collocata in casse ordinariamente coperte di pelli di animali particolari della Siberia, ove è molto compressa.

I suoi *caratteri fisici*, quale la si riceve dal commercio, risultano dall' osservarla composta d' uno stelo quadrangolare in vicinanza della radice, fornito internamente fino a certa spessezza di un midollo bianco, e fistoloso nel rimanente, con angoli spesso sporgenti fuori della lanuggine, dalla quale è tutto coperto. Questi angoli si fanno insensibilmente più deboli a misura che dalla base salgono verso la sommità, in guisa che quivi lo stelo compare frequentemente rotondo. Le foglie ne sono palmate, dentate, picciuolate, verdastre alla superficie superiore, e bianchiccie alla inferiore. Il fiore è biancastro, molto peloso, internamente giallo col calice campanulato munito alla sommità di denti spinosi. S' apre alla base in tre divisioni, e ne sortono quattro semi liscj, di colore oscuro, forniti di alcune prominenze bianchiccie, che osservate colla lente si scorgono eziandio cotonacee. La forma di questi semi è triangolare, perchè tronchi alla sommità con due lati alquanto concavi, ed il terzo col dorso convesso e più ampio. Verdastro è il colore dell'intiera pianta anche in pezzi, o come dicesi, in rottami. L'odore suo si avvicina a quello del tè leggiero. Il suo sapore è piccante ed amarognolo. La Ballota lanata raccolta di fresco presenta caratteri botanici specifici, che scientificamente ordinati ne porgono una conveniente descrizione.

Ballota lanata, Linn.

Leonurus lanatus, Pers.

Panzera multifida, Monch.

Phlomis foliis multifidis, Gmelin, Sib. 3. t. 74

Gremuschka; Gremenka, Rossor. - Pallas, Voyag. ec.

Charact. Gener. *Calyx pentagonus, 5. dentatus, aristatus. Corolla* $\frac{1}{3}$ *labio superiore recto, lobo medio et labio inferiore emarginato. Antherarum loculi paralleli.*

Charact. Spec. *Ballota caule erecto dense lanato, foliis palmatis, calycibus spinosis; galea corollae concava dense villosa.*

Ex. Cl. *Didynam. Gymnosperm.* Linn.

Ex Ord. CXXXII. *Labiat.* Trib. III. *Nepet.* De Candol. in Fuhlroth ec.

Ex Ord. II. *Labiflor.* Format. I *Tubiflor.* Famil. *Labiat.* (6) *Nepet.* Reichenbach.

Radix *perennis.*

Caulis *erectus, tetragonus, pedalis, ramosus, dense lanatus.*

Folia *palmata, dentata longe petiolata, quandoque profunde incisa, superficie laevia, dorso plerumque tomentosa, subtus albido-lanato-villosa.*

Flores 10-15 *axillares, bracteati, in verticillo denso lanato dispositi, magni, sericei, lanati, bracteis angustis, erectis subulatis. Calyx campanulatus, 5. dentatus, dentibus patentibus, apice spinosis, basi trium suturarum praeditus, unde semina dehiscunt. Corolla bilabiata, superius concava, crenata, inferius triloba, lobo medio majore emarginato, extus alba, intus flavicans. Akena triloba, fusca, laevis, punctis albicantibus conspersa, sub lente tomentosis.*

Habitat in Sibiria a Jenisey ad Angarum usque locis montanis siccis; etiam in China a nonnullis.

I caratteri chimici di questa pianta offrono pure de' caratteri proprj e distinti. Il suo infuso a freddo non è affatto chiaro e mantiene un colore giallo-verdognolo. La carta tinta di laccamuffa in esso immersa si fa leggiermente rossa. Introdottovi l'ossido di ferro muriatico o acetico se ne muta il colore in verdiccio-sporco, che cangiasi più tardi in un precipitato fioccoso. Il nitrato di mercurio ossidulato vi cagiona un precipitato bianco-gialliccio abbondante. L'ossalato di ammoniaca appena vi reagisce. La tintura di galla vi produce un intorbidamento bianco tendente al giallognolo. Il tartaro emetico vi induce lieve intorbidamento, che lo rende di colore giallo. Trattata l'erba collo spirito di vino debole, facilmente si scorge che con tal mezzo la si priva della parte la più attiva.

Per *uso medico* ho potuto osservare, che la sua decozione è preferibile a qualunque altra preparazione. La medesi-

ma si compone facendo bollire esattamente per un quarto d' ora in vaso di terra inverniciata mezz' oncia di Ballota lanata (che si accresce poi fino a sei dramme, e ad un' oncia) in s. q. di acqua di fonte purissima per conseguire un decotto colato di otto oncie, le quali si devono consumare dagli ammalati per metà mattina e sera. Ne' casi gravi se ne duplica la dose a dirittura, che sarà presa in quattro volte nello spazio di ventiquattro ore. Egli è indispensabile, che la Ballota lanata da impiegarsi per uso medico sia di provenienza diretta dalla Siberia, non alterata dal viaggio nè da avanìe, nè mista o falsificata colle specie affini. La Ballota lanata coltivata ne' nostri giardini perde moltissimo della medica sua efficacia. Così pure è inefficace ed anco dannosa quella, che s' incontra ne' magazzini decomposta nell' originaria sua integrità.

Le *falsificazioni* che ne avvengono nel commercio, si operano combinandola a piante di stirpi affini quali sono principalmente il *leonurus cardiaca*, la *ballota nigra* ed il *marrubium vulgare*. Il *leonurus cardiaca* è di un odore ingratissimo, non che di un sapore assai amaro: il suo infuso trattato col muriato ossidulo di ferro depone un precipitato abbondante di colore veridiccio tendente al bruno-oscuro. La *ballota nigra* possiede un odore assai più dispiacevole ed ingrato, ed ha un sapore molto amaro ed acre. Il suo stelo alto da un piede e mezzo a due o tre piedi è ramoso, qualche volta rossiccio, poco villoso, fogliuto, e porta fiori porporini a verticillo nelle ascelle delle foglie superiori. Le sue foglie sono di un verde-carico, pedicciuolate, lunghe da uno a due pollici, ovali, cordate, senza incavatura alla base, e contornate di denti ottusi. I verticilli sono imperfetti e cinti di un collare di brattee sottili come settole. I fiori sono per lo più rivolti da un sol lato, e parecchj insieme hanno comune un peduncolo corto e ramoso. Ve n'ha una varietà fornita di fiori bianchi. Questa specie cresce ne' luoghi incolti di tutta l' Europa, ed è perenne. In quanto poi a' suoi caratteri chi-

XX. pag: 421. Tav. XXIV.

mici essa li offre in certa tal quale guisa analoghi a quelli della Ballota lanata. Il *marrubium vulgare* poi dà un infuso di colore bruno, che col muriato ossidulo di ferro si tinge in verde-fosco. Egli è inoltre da riflettersi, che gli steli di queste piante, con cui si può falsificare la Ballota lanata, non sono così grossi quanto i suoi proprj. Anche la *stachis lanata*, la *stachis germanica*, il *marrubium candidissimum*, la *nepeta cattaria* sono piante, colle quali si potrebbe falsificare la Ballota lanata: tuttavia non sarebbe difficile di iscuoprirne l'inganno.

MEMORIA

DEL PROFESSORE ANTONIO BERTOLONI

SOPRA ALCUNE PRODUZIONI NATURALI DEL GOLFO DELLA SPEZIA.

Ricevuta adì 28 Novembre 1831.

Il golfo della Spezia, già conosciuto sotto il nome di Porto di Luni, fu mai sempre per me un punto prediletto per esaminare le produzioni naturali, che nelle sue acque allignano. Lo *Specimen zoophytorum portus Lunae*, che diedi alla luce colla terza decade delle piante più rare dell'Italia (*a*), indi riprodussi ampliato nelle *Amoenitates Italicae* (*b*), e la *Historia fucorum maris Ligustici*, che nelle stesse *Amoenitates* feci di pubblica ragione, accertano abbastanza di questa mia predilezione, la quale avrebbe avuto anche maggiore effetto, se particolari circostanze dall'anno 1811. in poi non mi avessero chiamato fuori di patria, e perciò lungi dalle vicinanze di quel deliziosissimo sito. Tuttavolta il mio allontanamento non fu sempre così rigoroso, che da quando a quando io non sia colà tornato, e non vi abbia trovato novella materia di piacevole studio. E vaglia il vero, in alcuni giri e pescagioni, che io vi feci in compagnia di illustre personaggio nell'estate degli anni 1829., e 1831. mi avvenni in primo luogo nelle uova non ben note di un testaceo, le quali mi porsero materia di osservazione intorno al formarsi del guscio di si-

(*a*) *Rariorum Italiae plantarum decas tertia. Accedit Specimen zoophytorum portus Lunae. Pisis typis Raynerii Prosperi* 1810. 8.°

(*b*) *Amoenitates Italicae sistentes opuscula ad rem herbariam, et zoologiam Italiae spectantia. Bononiae typis Annesii De Nobilibus* 1819. 4.°

mili animali. Scoprii poi altri invertebrati, ed altri fuchi, che per lo innanzi mi erano sfuggiti, e che ora io qui mi accingo a descrivere, acciocchè l' una e l' altra cosa serva di aggiunta tanto allo *Specimen zoophytorum*, che alla *Historia fucorum*, di che poc' anzi feci parola.

Nel mentre che io andava in traccia degli oggetti marini intorno all' isola Palmaria, fermatomi a pescare nelle vicinanze della punta, che guarda verso lo scoglio detto *la Scuola*, mi fu portato su dal fondo del mare uno *Spondylus Gaederopus* L. sopra il quale stavano piantati in un fascetto alcuni bicchierini sostenuti da gambetto, i quali erano di sostanza cornea, ed avevano il colore, e la trasparenza del corno. Il loro calice era fatto a imbuto, ed una membrana della stessa sostanza ne chiudeva l' orifizio, come la pelle che cuopre un tamburo. Questa membrana nel suo centro aveva un umbilico, il quale in alcuni bicchierini era aperto con picciol bucherello, in altri era ancora chiuso. Il gambetto, che sorreggeva il calice, era cilindrico, piuttosto sottile, e assai più corto del medesimo. Mi avvidi che dentro al bicchiere erano alcuni corpicciuoli (da otto sino a dodici circa), i quali erano mobili, ed avendone fatto sortire parecchi pel foro dell' umbilico potei scorgere ad occhio nudo, e con non poca meraviglia, che erano eleganti chioccioline. Posi il tutto nello spirito di vino, e tornato a Bologna volli esaminare una di quelle chioccioline col microscopio riformato del Ch. Amici, con che venni a conoscere, che essa apparteneva al genere Murice, ma non potei determinarne la specie, perchè il suo guscio era ancora imperfetto, mancandovi affatto la punta inferiore, donde comincia la spira, di guisa che esso sembrava troncato. Nella *fig.* I. ho mostrato tutte le sopradette cose. La *fig. a* rappresenta il fascetto de' bicchierini; la *fig. b* fa vedere la membrana che cuopre il calice, ed il suo umbilico centrale aperto; la *fig. c* è un bicchierino veduto lateralmente. Queste tre figure sono di grandezza naturale. Le *fig. d. d.* sono l' imagine della chiocciolelta molto ingrandita, veduta tanto dalla fac-

cia anteriore, che dalla posteriore. Finalmente nella *fig. e* abbiamo la sezione verticale di un bicchierino con entro le sue chiocciolette, il tutto ingrandito di circa due in tre volte. Il celebre Delle Chiaie nelle sue Memorie sulla storia e anatomia degli animali senza vertebre (vol. 1. pag. 67. 68. e 74.) parla egli pure di analoghi bicchierini trovati nel mare di Napoli sullo stesso *Spondylus Gaederopus*, e li mostra nella tavola 2. (*bis*) *fig*. 21. 22. Se non che il calice di questi suoi bicchierini è rappresentato fatto a campana piuttosto che a imbuto, e le chiocciolette sono espresse infinitamente più minute e più numerose, che io non le ho trovate ne' miei; per lo che è probabile, che le uova descritte dal Sig. Delle Chiaie siano diverse, o per meglio dire di animale diverso.

Non è dubbio, che il murice de' bicchierini da me annunziati, mentre sta rinchiuso nell' uovo, non sia già coperto di un guscio terroso, cosa già nota a' naturalisti in altri testacei, e segnatamente al Bolognese Antonio Felice Marsigli, il quale non solo precedette il Reaumur nel farci conoscere l' esistenza delle uova de' testacei, ma fu altresì uno de' primi a dimostrare la presenza del guscio insieme coll' animale, che sta dentro l' uovo (*c*). Da ciò abbiamo una prova irrefragabile, che lo apparire del nicchio dentro l'uovo è contemporaneo allo svolgersi dell' animale, cui appartiene, e che perciò è stretta connessione tra l'uno e l'altro. Siccome poi nelle nostre chioccioline è manifesta l' imperfezione nell' estremità inferiore, o punta del guscio: così è a credere, che questo guscio si compisca a poco a poco, a poco a poco acquisti il debito accrescimento e indurimento, e ciò forse anche

(*c*) Veggasi il raro libretto, che ha per titolo *Relazione del ritrovamento dell'uova di chiocciole di A. F. M. Bologna* 1683. *in* 12.°, la qual relazione voltata in latino, ed arrichita di aggiunte sopra la stessa materia da Giuseppe Giacomo Harder fu riprodotta nella parte seconda pag. 85. della collezione di tutte le opere del Malpighi (*Marcelli Malpighii Opera omnia Lugduni Batavorum apud Petrum Vander Aa* 1687. 4.°).

dopo che è sortito dal guscio. Di questa guisa io intendo che esso segua le fasi stesse delle ossa degli altri animali, le quali dentro l' utero materno hanno il principiare di loro ossificazione, e questa si fa di giorno in giorno crescente non solo per tutto quel tempo che l' animale sta rinchiuso in quel carcere, ma ancora per un epoca più o meno lunga da che ne è sortito. Tutta la differenza, come altri già avvisarono, è che le ossa sono interne all' animale, ed il guscio è esterno. E che perciò? I legamenti, ed il periostio mettono comunicazione tra le ossa ed il resto del corpo organico cui appartengono, come ve la mette il legamento che dall' animale passa nel nicchio, e va principalmente a formarne il periostio nella faccia interna, periostio, che non solo riceve in se la materia calcaria che gli procaccia la durezza, ma a poco a poco la rigetta, e l' accumula nella sua faccia esterna. Tale è la mia maniera di vedere, e forse questa concilia le disparate opinioni che sino ad ora si sono divulgate intorno alla formazione de' nicchi o dentro l'uovo, o fuori dell' uovo. Ma di ciò ho detto abbastanza. Veniamo alla descrizione degli altri oggetti marini da me ritrovati.

INVERTEBRATI.

I. Alcyonium *exos β* rubro-corallinum.

Penna ramosa pinnis carens tentaculis in ramis positis *var.* ramis colore intense rubro tinctis *Bohad. De quibusd. anim. marin. pag.* 115.

Lo trovai tra pesci delle barche pescherecce dette *bilancelle.*

Quando parlai di quest'Alcionio nello *Specim. zooph.* ediz. 1. *p.* 97. e nelle *Amoen. Ital. p.* 263., io l' aveva veduto soltanto di colore livido, o fosco-giallastro; ma nella passata estate (1831) m' imbattei in un individuo di colore rosso vi-

vo nella parte che è spiegata a guisa di mano, e bianco nel gambo e nella base, il quale individuo forma il soggetto della presente varietà.

1. Spongia *subcarnosa*: amorpho-tuberosa, subdepressa, celluloso-mucosa; superficie undique scrobiculato-lacera, osculis sparsis, teretibus, amplis interjectis. *fig.* 2. *A. B.*

Si trova abbondantemente nel fondo del mare tra l'isola Palmaria, e la *Scuola*. La rinvenni, ma meno copiosa, nella parte occidentale del golfo sino al seno di *Panicale*.

Massa informe, sessile, più o meno grande, piuttosto depressa, e disugualmente tubercolosa. La sua sostanza è cellulosa, immedesimata di mucosità, di guisa che sembra quasi carnosa. Si imbeve d'acqua, e spremendola ne esce un umore leggiermente sanguigno, simile a lavatura di carne. Nella superficie è tutta scavata di fossicine quasi uniformi, celluloso-membranacee, glutinose, più o meno lacere nel loro contorno, e talvolta tutte inclinate verso la stessa direzione. Inoltre è bucata quà e là di fiori, o bocche rotonde, grandi, uniformi, poste senz' ordine, e sprofondate alquanto nella sua sostanza. Il colore è giallastro-verde con qualche sfumatura porporina, o è tutto giallastro, e talora anche bianco-sudicio. Nessun movimento di contrazione vi ho potuto mai scorgere nel momento, che si estraeva dall' acqua marina. Il suo odore è disgustoso, e fuori del mare si fa presto assai più fetente. Appartiene alla sezione prima delle Spugne del Lamarck (*Hist. des anim. sans vert. tom.* 2. *p.* 353.) e del Lamouroux (*Hist. des polyp. corall. flex. p.* 20.)

La *fig.* 2. A. rappresenta la spugna intiera nello stato naturale. La *fig.* 2. B. mostra il taglio verticale della medesima, perchè se ne conosca l' interna struttura.

2. Spongia *cinnabarina*: crusta tenui, molli, effusa, intus cellulosa, superficie impervia, subplicato, frustulosa *fig.* 3.

È copiosa nel fondo del mare intorno all' isola Palmaria, e segnatamente verso lo scoglio detto *la Scuola*. Vi incrosta lo *Spondylus Gaederopus L.* l'*Arca Noe L.*, e le pietre sottomarine.

Sostanza celluloso-membranacea, molle, più o meno ampiamente estesa a foggia di crosta tenue sopra i corpi, che incontra. Alle volte è liscia, ed uniforme nella sua superficie, altre volte è come grinzosa, o corte papille, oppure squame irte, e lacere nel contorno sollevansi da essa. Non è mai pertugiata, o porosa esternamente. Tutta quanta la sua sostanza è di colore intensamente rosso di cinabro. Appartiene alla sezione stessa della precedente.

Pel colore somiglia alquanto all' *Alcyonium coralloides* Bert. Amoen. Ital. p. 264.; ma il suo tessuto più molle, e l' assoluta mancanza de' pori stellati gialli facilmente la rendono distinta. Vicina ad essa è la *Spongia miniata*. Delle Chiaie Mem. tom. 3. p. 109. e 113. tab. 37. fig. 8., la cui forma semigloboso-ovale, la superficie porosa, ed il colore rosso di una gradazione alquanto diversa mi sembrano valevoli caratteri per distinguerla dalla mia specie.

3. Spogna *damaecornis β dilatata*: inferne attenuata, superne flabelliformi-cristata, incisa, undique minute foveolata, hirta.

S. Lactuca. *Esp. Ic. spong. tab.* 33.

S. ramosa ramulis compressis brevioribus, et veluti palmata. *Planch. De conch. min. not. ed.* 2. *p.* 118. *app. tab.* 17. *fig.* H.

Fu pescata nel fondo del mare tra l' isola Palmaria, e la *Scuola*.

Questa spugna nasce come da un gambo angusto, tondeggiante-compresso, fissato sopra i corpi marini, indi si fa dilatata, e schiacciata, e si spiega a guisa di ventaglietto, o di cresta inciso-lobata, e rotondata nel margine estremo de'

lobi. In tutta la sua superficie è ispida per i lembi lacero-ciliati delle numerosissime e picciolissime cellette rivolte allo insù, di che è impressa. La sua sostanza è cellulosa, soffice, e facile a imbeversi d'acqua; il colore è intensamente giallo d'ocra.

Di questa varietà da me descritta non è stato fatto cenno alcuno dai sistematici, e nemmeno è stato tenuto conto da loro delle figure dell'Esper, e del Planco, che ho addotte.

1. Pennatula *grisea:* carne cinerea; stipite crasso, rachi levi; pinulis amplis, falcatis, imbricatis, superne dentato-spinosis, dentium spina terminali elongata.

P. grisea *Lin. Syst. nat. ed.* 12. *tom.* 1. *p.* 1321. *Pall. Elen. zooph. p.* 367. *Ell. in Phil. trans. tom.* 53. *p.* 434. *tab.* 21. *fig.* 6-10. bona. *Oliv. Zool. Adr. p.* 294. *Bohad. De quibus. anim. marin. p.* 109. *tab.* 9. *fig.* 1. mala. *Ell. in Phil. trans. tom.* 53. *p.* 429. *tab.* 20. *fig.* 6. 7. *ex Bohad.*

P. spinosa. *Ell. and. Soland. Nat. hist. p.* 62. *Lamk. Hist. des anim. sans verteb.* 2. *p.* 427. *n.* 4. *Delle Chiaie Mem. tom.* 3. *pag.* 2. *et* 9. *tab.* 31. *fig.* 1. 2. 3. 12. omnium melior.

Penna marina phosphorica *Seb. Thes. tom.* 3. *p.* 39. *tab.* 16. *fig.* 8. *a. b.* mediocriter.

La trovai tra' pesci delle bilancelle. È piuttosto rara nel golfo, e sue alture.

Stipite cilindrico, grosso, ma più nella parte superiore. Penna di forma ovale grande. Rachide liscia nel dorso. Pennette grandi, falciformi, embriciate, nel margine superiore moltidentate, ed ogni dente guarnito di molte spine, delle quali la terminale è assai più lunga delle laterali; inoltre nel lembo tra spina, e spina e nelle vicinanze sono molte boccuccie polipifere. Carne bigia, e nell'acqua del mare riflettente un bel colore cangiante.

Linneo dice assai giustamente di questa specie: *pinnulae*

referunt piscium pinnas pectorales l. c. Non veggo una ragione sufficiente, perchè dall' Ellis e Solander, e da altri siasi cambiato a questa specie il nome impostole da Linneo. Se la *Pennatula grisea* del Lamarck (*Hyt. nat. des anim. sans vert.* 2. *p.* 247. *n.* 3.) e del Sig. Delle Chiaie (*Mem. tom.* 3. *pag.* 3. *tav.* 31. *fig.* 4. 5. 14.) è realmente diversa da quella di Linneo, del che però lo stesso Lamarck mostra non avere certezza, ad essa dovrà darsi un altro nome specifico, come cosa di scoperta posteriore, se il diritto sacrosanto dell'anteriorità, adottato generalmente dai naturalisti, ha da serbarsi nella sua integrità.

FUCOIDI.

1. Chondria *uvaria:* caule tereti, parce vageque ramoso; foliis pulposis, subsphaeroideis, sparsis.

Ch. uvaria *Ag. Spec. alg.* 1. *p.* 347. *n.* 8. *Nacc. Alg. Adr p.* 61. *n.* 137.

Fucus uvarius *Esp. Ic. fuc.* 1. *p.* 153. *tab.* 78. *fig.* 1. *a. b. c. d. Wulf. Crypt. aquat. p.* 32. *n.* 3. excl. Linn. Syn.

F. botryoides. *Wulf. in Jacq. Collect.* 3. *p.* 146. *n.* 289. *tab.* 13. *fig.* 1.

F. ovalis *β. Turn. Hist. fuc.* 2. *p.* 24.

Physidrum uvarium. *Delle Chiaie Hydrophyt. regn. Neap. distr.* 1. *p.* 14. *tab.* 43.

Trovasi nella parte occidentale del golfo. Rara. *Perenn.*

Fusto cilindrico, poco ramoso, attaccato alle rupi con picciol callo, alto circa un pollice. Rami sparsi. Foglie polpute, quasi sferoidèe, od ovoidèe, ottuse, brevemente picciuolate, sparse. Mancava la fruttificazione. Il colore della pianta era rosso vinato.

A ragione l'Agardh ha separata questa pianta dalla *Chondria ovalis*, colla quale la confusero il Goodnough e l'Woodward (*Trans. of the Linn. Soc.* 3. *p.* 116.), e da principio

il Turner (Syn. fuc. 1. p. 30.) Ma lo stesso Turner nella *Hyst. fuc* 2. *p*. 24. la distinse poi almeno come una varietà del *Fucus ovalis*, la quale distinzione trovasi accennata anche nell'*Engl. bot. pag.* 711. La *Chondria ovalis* non è stata sino ad ora trovata nel Mediterraneo, ed io ne ebbi gli esemplari dell'Oceano Atlantico dai Sigg. Desvaox e Lamoroux perfettamente corrispondenti alle figure datene nell'*Engl. bot. tab.* 711. e nel *Turner Hist. fuc.* 2. *tab.* 81., e la maggiore lunghezza del suo fusto, e delle sue foglie, e la forma delle stesse foglie bislungo-cilindrica sono caratteri troppo chiari, ed evidenti per disgiungerla affatto dalla *Chondria uvaria.*

1. VALONIA *Syphunculus:* caespitosa; tubis cylindricis, superne curvulis, simplicibus, subramosisque.

La trovai nella parte orientale dell' isola Palmaria tra la punta che guarda la *Scuola* , e la grotta vicina. Era attaccata agli scogli al livello del mare in calma. Rara. *Ann.*

Cespuglietto fatto di tubi cilindrici, all' apice convessi e ottusi, e nella parte superiore leggermente curvi da un lato, aventi il diametro di due linee o poco più, altri semplici, altri poco ramosi, qualche cosa meno lunghi di un pollice, fatti di membrana tenue, uniforme, fragile, trasparente, e verde. Sono pieni d' acqua limpida, e privi di trammezzi nell' interno. Questa pianta seccata non aderisce alla carta.

La *Valonia egagropila* Ag. si distingue, perchè fatta di tubi più sottili, più lunghi, assai ramosi, trammezzati da diaframmi, non curvi superiormente, e formanti masse globose, che vengono rigettate dal mare nei lidi di Venezia, ove io stesso le raccolsi. La *Valonia utricularis* Ag. si avvicina di più alla nostra ; ma la forma de' suoi tubi ovata, o cilindrico-clavata, e alquanto compressa, la sua membrana salda, e quando si prosciuga, tenacemente aderente alla carta, la dimostrano decisamente diversa, se la descrizione del Roth ne' *Catal. bot.* 1. *p*. 160., e dell' Agardh nelle *Spec. alg.* 1. *pag.*

431. sono esatte, e non sono state ricavate dalla pianta secca.

1. Codium *tomentosum:* cormo tereti, dichotomo, ramosissimo, fastigiato.

C. tomentosum *Ag. Spec. alg.* 1. *p.* 452. *Nacc. Alg. Adr. p.* 46. *n.* 112.

C. Vermilara *Delle Chiaie Hydrophyt. regn. Neap. distr.* 1. *p.* 14. *tab.* 39.

Fucus tomentosus *Huds. Fl. Angl. p.* 584. *Stackh. Ner. Brit. p.* 21. *tab.* 7. *Good. and Wood. in Trans. of the Lin. Soc.* 3. *p.* 195. *n.* 51. *Engl. bot. tab.* 712. *Turn. Syn. fuc.* 2. *p.* 300., *et Hist. fuc.* 3. *pag.* 1. *tab.* 135. *Clem. Ensaj. p.* 319.

F. Vermilara *Bert. in Moris. Stirp. Sard. elen. fasc.* 3. *p.* 25.

Lamarckia Vermilara *Oliv. Zool. Adr. p.* 258. *tab.* 7.

Vermilara ritusa *Imper. Hist. nat. lib.* 27. *cap.* 10. *ed. Neap. p.* 739., *ed. Ven. p.* 645. *Cavol. Mem. p.* 264.

Fucus marin. *Marsil. Hist. phys. de la mer p.* 66. *tab.* 9. *fig.* 36. 37.

Si trova copiosamente nella parte orientale del golfo vicino a *Lerice. Perenn.*

Cormo attaccato ai sassi per mezzo di sostanza filamentosa intralciata, ramosissimo, dicotomo, cogli angoli delle dicotomie alquanto ottusi, cilindrico, ma alle volte quà e là compresso, principalmente alle biforcazioni, pieghevole a seconda dell' ondeggiare del mare, ora assai corto, ed ora più lungo di un piede. Gli apici de' rami arrivano tutti allo stesso livello, e sono ottusi, sebbene si assottiglino alquanto. Un tubo centrale scorre per tutta la lunghezza del cormo, e sopra questo tubo sono densissimamente piantati altri tubetti cortissimi, o picciole clave semplici, uguali, attigue, orizzontali, ottuse, aventi nel colmignolo della loro convessità un gra-

nellino prominente, che sotto il microscopio dell'Amici si mostra trasparente. Per l' uniformità degli apici convessi di queste clavette tra loro strettissimamente accostate la superficie della pianta guardata colla lente apparisce granellosa. Dentro il tubo longitudinale messo a nudo ho veduto collo stesso microscopio alcuni corpiccinoli ovali opachi, che forse erano gli sporangii. Tutta la pianta è di colore verde cupo, e nello stesso tempo i tubi che la compongono sono trasparenti, e pieni di umore limpido.

Le figure degli autori Inglesi da me addotte dimostrano assai bene l' abito della pianta, ma rappresentano il tubo longitudinale di un diametro maggiore, che non è negli esemplari miei, ed in generale in quelli del Mediterraneo, ed anche le clavette laterali vi sono dipinte troppo minute. Queste cose una volta mi trassero a credere, che la pianta dell' Oceano fosse di specie diversa dalla nostra, lo che per mio suggerimento fu annunziato nello *Stirp. Sard. elench. fasc.* 3. *p.* 25. del Ch. Moris. Ma non avendo io realmente veduta la pianta oceanica, e parendomi che le pretese differenze della medesima cadano su minuzie, e forse siano ancora difetto del pittore, ho creduto meglio trascurarle nella presente circostanza, e considerare i due tipi come appartenenti alla stessa specie.

2. Codium *Bursa*: cormo fixo, depresse-globoso, cavo.

C. Bursa *Ag. Spec. alg.* 1. *p.* 457. *Nacc. Alg. Adr. p.* 47. *n.* 114. *Delle Chiaie Hydrophyt. regn. Neap. distrib.* 1. *p.* 13. *tab.* 36.

Fucus Bursa. *Turn. Hist. fuc.* 3. *p.* 5. *tab.* 136. *Engl. bot. tab.* 2183. *Bert. Amoen. Ital. p.* 225. *n.* 70.

Lamarckia Bursa. *Oliv. Zool. Adr. p.* 258.

Alcyonium Bursa. *Lin. Syst. nat. ed* 12. *tom.* 1. *p.* 1295. *Pall. Elench. zooph. p.* 352.

Malum granatum Zoophyton. *Aldr. De mollib. crust. testac. et zooph. lib.* 4. *pag.* 587. *fig.* mala.

Bursa marina. *Caesalp. De plant. lib.* 16. *cap.* 29. *p.* 608.

Arancio marino di color verde *Imper. Hist. nat. lib.* 27. *cap.* 15. *ed. Neap. p.* 750., *ed Ven. p.* 653.

Orange de mer *Marsil. Hist. phys. de la mer p.* 80. *tab.* 13. *fig.* 69.

Palla marina vellutata *Ginann. op. post.* 1. *p.* 28. *tab.* 34. *fig.* 74. mala.

Arancio marino verde *Cavol. Mem. p.* 261.

Si trova abbondantemente nella parte meridionale, e occidentale del golfo, e particolarmente tra l' isola Palmaria, e la *Scuola. Perenn.*

Cormo colla sua base fermamente attaccato alle rupi per mezzo di sostanza filamentosa intralciata. Esso è di forma depresso-globosa, cioè più largo, che alto; è vuoto di dentro, ed ha un colore verde cupo particolarmente al di fuori. Varia molto di mole; ne ho trovato individui grossi come un arancio ordinario, ed altri di un volume due o tre volte maggiore, ma ne ho veduto ancora di quelli piccioli come un cece, o come una ciliegia. È fatto di una sostanza corticale, o buccia alta, e densa, tessuta di tubetti filiformi, lunghi, di molte e diverse guise tra loro incrocicchiati, più fitti quanto più si trovano negli strati intermedii della medesima. Alcuni tubi della faccia interna intersecano la cavità del cormo diriggendosi da una parete all'altra. La superficie esterna della buccia è tutta formata di tubetti cilindrici, cortissimi, uguali, fittissimi, perpendicolarmente piantati sopra il sottopposto strato filamentoso. Questi sono chiusi all'apice, convessi, ottusi, e talora portano nel colmignolo della convessità un granellino prominente. Nasce dai medesimi l' aspetto granelloso, e come fatto a sagrì, della superficie del cormo. Tutti i tubi anzidetti sono diafani, e pieni di umore limpido.

Se questo Codio si lacera, appena che si estrae dal mare, i brani si contraggono con forza verso la loro faccia interna e si aggomitolano, come osservò l' Imperato (*l. c.*), ed

il Ginanni (*Oper. post.* 1. *p.* 29.), e come io stesso più d'una volta ho verificato. I tubetti verticali esterni sono il doppio più lunghi di quelli del *Codium tomentosum*, nè io vi ho potuto rinvenire all' apice i due fili tenuissimi, di che parlano l' Olivi (*Zool. Adr. p.* 259.), ed il Cavolini (*Mem. p.* 263. *tav.* 9. *fig.* 17.), per lo che ritengo, che questi fili siano cosa accidentale. Estratto dal mare, a poco a poco si fa molle d' umore, si abbassa, si corruga, si cuopre di una efflorescenza di bianco sale marino, e dopo lunghissimo tempo così deformato si secca. Per procurarsene gli esemplari da mettere nell' erbario, bisogna ottenere il suo lento prosciugamento in luogo ombroso, e sopra carta straccia, che giova mutare spesso, e quando esso si cuopre dell'efflorescenza di sale marino, conviene lavarlo con acqua dolce, perchè se ne spogli. In questa guisa inaridisce ritenendo il color verde, ed anche la forma rotonda, ma rimane schiacciato.

1 a

c

e

Fig 2.

A

B

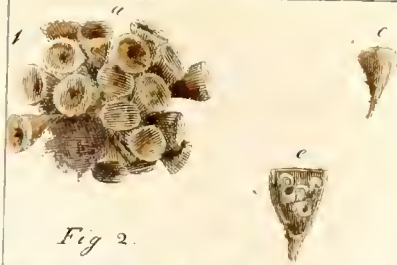
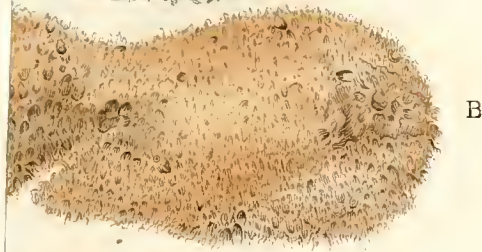
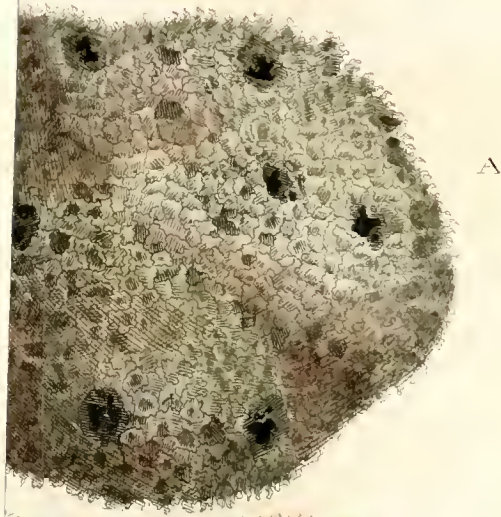
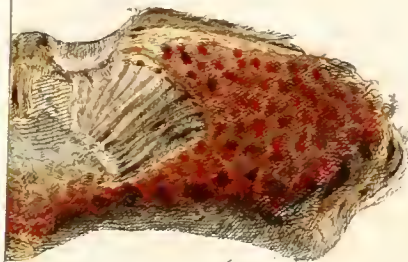



Fig 3.

Super Arcam Noe. L

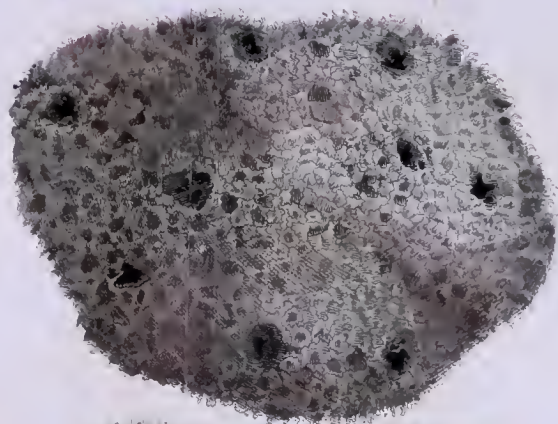
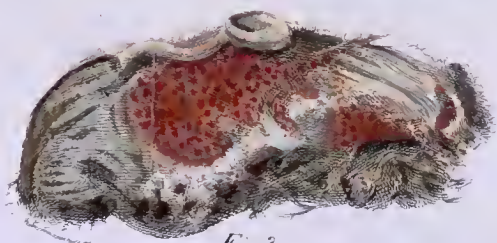
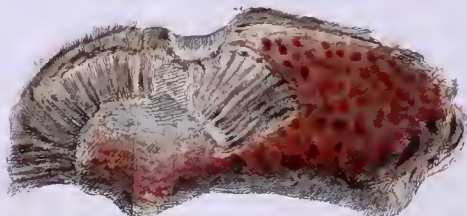



Fig. 1
a
b
c
d
d
e
Uova di mare
Fig. 2
A
B
Spongia tuberosa Bert.
Fig. 3
Spongia cinnabarina Bert. Crustacea Super Arcam Noe.
L

SOPRA L'ECLISSE TOTALE
DELLA LUNA
ACCADUTO LA NOTTE 2. SETTEMBRE 1830.
RELAZIONE
DEL
SOCIO PROFESSORE GIUSEPPE BIANCHI

Ricevuta adì 3. Maggio 1832.

Quell' interesse che seco recavano in altro tempo gli eclissi della luna, come fenomeno atto a far conoscere le differenze delle longitudini terrestri, svanì per intero tostochè nell' ottenuto perfezionamento delle tavole astronomiche e nelle osservazioni opportunamente combinate di altri fenomeni celesti, o di artificiali fuochi istantanei, furono trovati più frequenti e di lunga mano più esatti li mezzi di risolvere il problema stesso della posizion rispettiva de' meridiani. E di vero praticando pure nell' osservazion di un eclisse lunare tutte le maggiori cure e diligenze, quali il celebre *Evelio* aveale minutamente indicate agli astronomi, e notando principalmente gli appulsi dell' ombra terrestre alle macchie lunari di contorno il più distinto, evitar non potevasi nel finale risultamento un' incertezza di $\frac{1}{4}$, se non anche di $\frac{1}{3}$ di minuto primo di tempo; laddove colla scelta e coll' uso conveniente de' moderni metodi il limite dei dubbii ed errori di questo genere non oltrepassa 2. o al più 4. secondi parimenti di tempo. In conseguenza gli eclissi della luna sono presentemente dall' effemeridi esposti ed annunziati più per prevenirne la pubblica volgare curiosità, di quello che a stimolar la vigilanza degli osservatori del cielo per tirarne qualche vantaggiosa de-

terminazione; e allorchè tali ecclissi avvengon di fatto, poco importa nelle Specole il perderne una descrizion accurata, che potrebbe aversi; per trattener in quella vece il discorso e soddisfar le domande vagamente promosse dagli Spettatori quivi convenuti ed estranei alla Scienza. Ma se ciò è vero generalmente degli eclissi di luna, vale a dire che l' astronomia non ritragga da essi alcuna utilità rilevante, nulla di meno particolari condizioni e circostanze possono unirsi e formar di un simil' eclisse argomento a fisiche riflessioni e indagini di qualche profitto, degno perciò che volgasi ad esso l'attenzione e una speciale rimembranza ne sia conservata nella storia de' fenomeni. Tale sembrò a me l' eclisse lunare avvenuto la notte 2. Settembre 1830; il perchè stimo di non gettar fatica producendone in questo scritto la relazione (che ignoro se altri abbia data) e brevemente fermandomi a discorrere su le più rimarchevoli cose allora da me vedute o in seguito avvertite.

Innanzi di farmi a descrivere l'eclisse mentovato e le sue circostanze, siami permesso di considerare che noi dunque negli eclissi lunari vediamo l' ombra del nostro globo, e ne abbiam sensibilmente la prova simultanea della opacità così della terra come della luna. Questa ombra, cui getta la terra in situazione opposta a quella del sole, trascorre ogni notte il cielo, però da noi non avvertita, ossia invisibilmente; nè ci sarebbe dato di scorgerla qualora essa non cadesse mai sopra un corpo illuminato dal sole ugualmente che la terra. In quella guisa e per la stessa ragione che noi non vedremmo l'ombra del nostro corpo, quella di un monte, di un edificio, o di altro qualunque oggetto alla superficie terrestre, se tali ombre non cadessero sopra il suolo o in altri corpi di superficie illuminata. E a parlar anzi con aggiustatezza d' idee e con precisione di termini, allora eziandio che l' ombra di un corpo cade sopra un altro corpo illuminato noi non possiam dire di vederla; conciossiachè non si vede se non ciò che manda luce al nostr' occhio, e un' ombra essendo privazione

di luce riesce quindi assolutamente invisibile. Ma se per ombra intendiamo il confine o contorno di essa formato su la superficie del corpo che la riceve, sotto questa significazion particolare noi possiam dire che la vediamo; ed è in questo senso che affermiamo vedersi da noi l' ombra terrestre negli ecclissi di luna.

Per l'eclisse di cui abbiam preso a ragionare si riunirono tre condizioni atte ad eccitar per esso la curiosità, l' attenzione e la meraviglia dello spettatore, non che a render quello interessante per fisiche investigazioni e furono: 1.° che la luna attraversava l' ombra terrestre quasi esattamente nel mezzo; per lo che l' eclisse era centrale non che totale, e la sua durata e il grado della oscurità esser dovevano, quali comparirono, assai forti; della qual cosa è manifesta la ragione sol che riflettasi la normale sezione dell' ombra terrestre attraversata dalla luna essere un circolo prossimamente, e quindi che la linea entro percorsavi dalla luna è maggiore più ch'essa linea passa vicina al centro del circolo: 2.° che la luna in tal epoca era presso che perigea, ossia prossima al punto della sua minima distanza alla terra; dal che deriva che la sezione anzidetta dell' ombra terrestre attraversata dalla luna era quasi massima, attesa la figura conica dell' ombra stessa basata su l' ampiezza e nel circuito del nostro globo: 3.° che l' eclisse accadeva in grande altezza della luna su l' orizzonte non lungi dal meridiano; onde le basse nebbie ed i vapori terrestri non valevano ad impedire la più chiara vision del fenomeno; siccome di fatto io ebbi la ventura di vederlo bellissimo e maestoso dal suo principio al fine, durante quest'intervallo e per la posizion mia essendosi l'atmosfera conservata serena e limipida tutt'all'intorno della luna. E invero parve che le nuvole rispettassero, per così dire, l' ora e il luogo dello spettacolo celeste; perocchè non fu questo appena terminato, che quelle ingombrarono e ricoprirono il cielo cadendone all'alba del giorno una buona pioggia da lampi e tuono accompagnata.

Nel detto giorno 2. Settembre alle ore 9 ½. della sera incominciava l'eclisse, penetrando allora la luna nell'ombra terrestre. Un' ora dopo il disco intero della piena luna era occupato dall' ombra, che divenne vieppiù densa fino alle ore 11. e minuti 20., diradandosi essa poscia colla stessa gradazion successiva del preceduto suo addensamento. Alle ore 12. e minuti 8. cominciava l'emersione, uscendo la luna dall'ombra terrestre col suo lembo orientale, che pur era stato il primo ad oscurarsi, e terminava l'eclisse a ore 1. e minuti 10. della mattina; essendo perciò stata la durazione dell' oscuramento dell' intero disco lunare di ore 1. e minuti 40. incirca. Tutto ciò avvenne in conformità esatta e ne' precisi istanti dell' annunzio dell' effemeridi; onde mi sia quì permessa la riflession popolare che simili annunzi, così compiutamente e costantemente avverati, abbastanza rispondono in favor degli astronomi contro coloro, che niegan ai medesimi la sicura cognizione delle grandezze, delle distanze e dei movimenti de' corpi celesti. Imperocchè i calcoli delle predizioni astronomiche sono fondati sopra le quantità di quelle grandezze, di quelle distanze e di que' movimenti in guisa che, ove incerte fossero tali quantità e mal conosciute, dubbioso corrispondentemente sarebbe l'esito di ciascuna predizione, che il più delle volte anzi non riuscirebbe avverata, o non lo sarebbe almeno sempre con tanta esattezza quanta ogni volta se ne riscontra fra un eclisse prenunciato e l'osservato.

Bello e dilettevole oggetto a contemplarsi era la luna che, di piena risplendentissima, scemava poco a poco di figura e di lume in mezzo a un cielo sereno, sembrò poscia disparire quasi affatto ed estinguersi, e in fine rinascere per modo di dire più lieta e riaccendersi nell'intera sua faccia. Questa metamorfosi lunare cagionata dall' ombra terrestre presentò allo spettatore nell' intervallo di poche ore, e pressocchè in un punto solo del cielo stellato, i fenomeni e le vicende analoghe alle fasi ordinarie che la luna stessa, percorrendo il completo suo giro nello spazio di 29. giorni e mezzo relativamente

al sole e a noi, ci offre da un plenilunio al seguente. Dal veder infatti nel principio dell' eclisse la piena luna si passò a vederla un poco più che dimezzata (non però *dicotoma* o *gibbosa*, cioè non colla curvatura interna della fase rivolta oppositamente all' esterna), indi nell' ultimo quarto, appresso falcata o in forma di tagliente sempre più ristretto e sottile fino all' immersion totale della luna nell' ombra che rappresentò il novilunio. E come nel novilunio vero la luna per alquanti giorni è invisibile, nascondendocela i vivi splendori del sole ne' quali essa per noi è avvolta, del pari essa restò per qualche tempo sepolta nell'ombra e apparentemente smarrita. In seguito, all' emergere della luna dall'ombra, il nuovo tagliente o arco lucido formatosi crebbe sino al primo quarto, e da questo gradatamente fece ritorno la piena luna che fu al termine dell' eclisse. Notisi frattanto che in un eclisse tetale di luna le fasi ordinarie succedono e si mostrano con ordine inverso relativamente alla posizion di figura nel cielo; mentre nell' ultimo quarto, a cagion d' esempio, l' esteriore convessità luminosa della luna, per metà eclissata, è rivolta a ponente invece che a levante e così dicasi delle altre fasi. Quindi per le fasi dell' eclisse convien intendere a rovescio quell' antico e volgare adagio: gobba a ponente, luna crescente; gobba a levante, luna calante.

Ma facciamoci a riferir e discutere le circostanze più importanti osservate nel predetto eclisse lunare. Da principio, innanzi che l' ombra terrestre mordesse il lembo orientale della luna, questo lembo divenne pallido e perdeva di splendore più che all' ombra esso givasi avvicinando. L' ombra sopraggiunta e avanzatasi nel disco, il lembo lunare che n' era coperto più non si distingueva, neppur col piccolo cannocchiale di cui feci uso; solamente vedendosi un lume entro l'ombra nell' intersecazione di questa col lembo lunare dall' una e dall' altra parte, a somiglianza di quel lume che fa risaltar la figura cilindrica delle colonne dalla parte ov' esse hanno l' ombra. In altri eclissi di luna mi sovviene di aver notata

l'ultima circostanza che fra poco spiegheremo. Fuori però del lume laterale anzidetto l'ombra terrestre appariva tutta scura e cinericcia a un modo, precisamente di un fosco e omogeneo colore di piombo. Arrivata l'ombra al lembo occidentale della luna, in quell'istante medesimo la scena cangiò d'improvviso, l'ombra divenne rosseggiante, chiara e simile ad un velo a traverso del quale assai bene si distinguevano le varie parti della superficie lunare non che i lembi del disco. All'occhio nudo presentavasi allora la luna e raffigurava un globo aereostatico di carta, entro di cui fosse posta e risplendesse una fiamma così da trasparirne fuori un lume rossigno. Nulladimeno la parte orientale della luna proseguiva ad oscurarsi maggiormente, e nel mezzo dell'eclisse un'ombra quasi perfetta distendevasi circolarmente dal centro incirca del disco lunare alla metà prossimamente del raggio di esso disco, ed allora la luna era appena visibile ad occhio disarmato. Nella seconda metà dell'eclisse le apparenze furon le stesse che nella prima, solo accadendo queste e quelle con ordine inverso di successione fra loro. Dei quali fenomeni sin quì descritti procuriam ora di renderci la ragion conveniente.

Tre gradi di ombra giova distinguere nell'eclisse: il 1.° è quel pallore che diffondesi e precede sulla luna l'ombra vera della terra, la quale si ravvisa tosto per essere poco sfumata, cioè di più marcato confine: il 2.° è quella parte dell'ombra vera (1), molto larga e che apparentemente rischiarasi, appena l'eclisse totale incomincia: il 3.° è la parte notabilmente più fosca dell'ombra vera e che occupa in luogo e tempo il mezzo dell'eclisse. Chiamiamo il primo grado *penombra*, *ombra esterna* il secondo, e *ombra*

(1) NB. Anche il termine dell'ombra vera è qualche poco sfumato. È da avvertire che l'ombra dell'atmosfera, in quanto l'aria è opaca, si aggiunge a quella del nostro globo, e la ingrandisce, secondo il cel. *Mayer* di $\frac{1}{60}$ del semidiametro terrestre. Quest'ombra poi dell'atmosfera non può non digradare di densità verso i lembi.

centrale il terzo. Deriva la penombra dall' essere i punti che la presentano (situati come sono fuori, ma vicini al cono dell'ombra terrestre) in parte e non in tutto eclissati. Immaginiamoci un punto della luna prossimo ad immergersi nell'ombra vera. Poichè il Sole è un corpo di grandissimo volume, il nostro punto lunare comincierà a perdere una porzione dei raggi del Sole intercettatagli dalla terra, e ne perderà una porzione successivamente maggiore di mano in mano ch' esso maggiormente avvicinasi all' ombra vera, giunto a contatto della quale esso non riceve più alcuna illuminazione diretta dal Sole; perocchè l' intera faccia del Sole ivi è coperta dalla terra. Per comprendere in secondo luogo come si produca l' ombra esterna dell' eclisse, è d' uopo avvertire che l' aria atmosferica, da cui tutto è cinto all' intorno il nostro globo, permette bensì, come diafana, il passaggio alla luce del Sole, ma piegandone i raggi per legge di rifrazione. Ora i raggi del Sole che sfuggon, radendolo, il globo terrestre, attraversano l' atmosfera e ne sono così rifratti e piegati che penetrano e giungono a rischiarar (sebbene più debolmente dall' esterior limite al centro) il cono dell' ombra, nascendone perciò tutto all' intorno un' aurora che è appunto l' ombra esterna. E infatti quel rosseggiante colore, che è proprio dei crepuscoli del mattino e della sera, si riconosce altresì nell' ombra esterna durante l' eclisse totale, ed ha quivi stesso, come ne' crepuscoli diurni, una sensibile gradazione o sfumatura. Se prima che incomincii o dopo che l'eclisse totale della luna è terminato, non apparisce la chiarezza e il rubicondo colore dell' ombra esterna, ciò avviene perchè le parti vicine e non eclissate del disco lunare mandano al nostr'occhio un lume troppo forte, a confronto del quale svanisce la debole sensazione dell' altro. Ciò avvertiva espressamente anche il Du-Sèjour " *au reste*, dicendo egli (1) *on doit sentir qu' il*

(1) V. Acc. R. delle Sc. di Parigi. Anno 1777. pag. 251.

faut que l' èclipse soit totale pour que la lune soit visible dans l' ombre ; car lorsque l' èclipse n' est que partielle, la partie èclairèe amortit le peu de lumière de la partie obscure et l' empeche d' etre sensible. ,, Ma verso i lembi della luna il chiarore dell' ombra esterna deve apparire più intenso a motivo della curvatura, ossia della superficie maggiore, fra uguali spazii di projezione, che riflette lume al nostr'occhio: ed ecco la ragione delle falde illuminate ai lembi della luna entro l' ombra terrestre menzionate di sopra e somiglianti al lume della parte oscura di una colonna. Taluno, è vero, pensò al contrario che il lume del disco lunare scemi di forza dal centro ai lembi, in parità di superficie projettata; ma oltre che tale opinione, sostenuta già da *Fortunio Liceti*, fu dal *Galileo* dimostrata erronea, basta poi metter l' occhio nel più mediocre cannocchiale e volgerlo alla luna per accertarsi, che il lembo illuminato di essa grandemente supera di vivacità luminosa le altre parti, e tanto che non può sopportarsene lungamente la vista senza offesa e dolore della pupilla. L'ombra centrale finalmente nasce ed è costituita nella parte del cono ombroso più interna, ove non arrivan e non penetrano i raggi solari deviati dall' atmosfera terrestre, se non gli ultimi e più rifratti, ma questi in picciolissima quantità e perciò appena sensibili. Sul disco lunare, nel mezzo dell' eclisse, l' ombra centrale distendendosi per la metà circa del raggio di quello intorno al centro, siccome giudicai alla stima dell' occhio, viene di conseguenza che la suddetta luce di crepuscolo o l' ombra esterna occupa una fascia molto ampia del cono ombroso; e poichè questa fascia, per tale giudizio, ha una grandezza determinata, si potrebbe anche dedurne l' altezza dell' atmosfera terrestre, preso a limite superiore di essa lo strato aereo in cui cessan sensibilmente di rifrangersi i raggi del Sole (1).

---

(1) Secondo *Bouguer* l' altezza dell'atmosfera ove la rifrazione finisce di esser sensibile è di 5158 tese.

Rappresentiamoci quale sarebbe stato veduto l'eclisse da uno spettatore collocato, per ipotesi, verso il mezzo del disco lunare, ossia trasportiamoci noi medesimi col pensiero su la luna per contemplarvi l' eclisse. Penetrando il Sole apparentemente nell'atmosfera terrestre avremmo veduto il suo disco poco a poco illanguidir di splendore sino a potersi affisar in esso lo sguardo, siccome ed anche meglio di allora che esso nasce o declina su l' orizzonte. Secondo infatti le sperienze di *Bouguer* l' intensità della luce solare all' orizzonte riducendosi a 0,0006 del suo valore fuori dell'atmosfera, per attraversar tutta l' atmosfera orizzontalmente e all' uscirne, dopo la raddoppiata estinzione rispetto all' osservator della terra, essa deve trovarsene molto maggiormente infievolita. Di poi avremmo veduto il disco rosseggiante del Sole assai più piccolo in apparenza di quello della terra, nascondersi e restar coperto successivamente dal corpo terrestre, che sarebbesi distinto per un' ombra totalmente oscura su la faccia solare, avanzandosi la quale ombra, o restringendosi vieppiù sempre la fase del Sole, una luce debole e trista ci avrebbe meno e meno rischiarati gli oggetti circostanti finchè, tutto il Sole adombrabrato, sarebbesi a noi fatto notte. A questo momento d' immaginati fenomeni corrisponde nella effettiva osservazion dell' eclisse il termine della penombra, o il passaggio da essa all' ombra esterna. Dalla parte però e nell' atto stesso che sarebbe stata compiuta l' oscurazion diretta del Sole avremmo veduto comparire una singolare aurora, piegata in arco, ravvolgente una parte del globo terrestre, e le cui corna continuamente avvicinandosi avrebbero finito a congiungersi e a formar un anello o cerchio, somigliante ad un alone, ma colla dilatazion dell' arco essendo poi diminuita ognor più la vivacità o chiarezza di tale crepuscolo, e l' alone in fine apparendo così smorto da non poterlo scorgere se non a stento. In quell' arco di aurora, che avremmo ammirato dilettevolmente, consiste l' ombra esterna, e in questo alone l'ombra centrale: dopo di che gli stessi fenomeni sin quì descrit-

ti, ma in ordine contrario, a noi si sarebbero presentati corrispondentemente alla seconda metà dell' eclisse. Oltre di ciò varie particolarità e differenti aspetti avrebbe potuto per avventura offerirci l' aurora summentovata, o pei tratti dell'atmosfera terrestre ingombrati di quel tempo da grandi masse di nuvole; o al paragone dell' aurora prodotta nell'aere dell'emisfero terrestre boreale con quella dell'emisfero australe, dovendo le rifrazioni atmosferiche dall'uno all'altro emisfero esser alquanto diverse per la diversità delle simultanee stagioni; o combinandosi altri simili accidenti e cause di variazioni, le quali troppo difficilmente, dalla terra guardando alla luna, si possono riconoscere. Quindi conchiudiamo che l'eclisse in discorso, per lo spettator della luna, sarebbe stato, quanto vago e piacevol fenomeno al vederlo, interessante non meno e fisicamente istruttivo all' analizzarlo.

Queste considerazioni che ho esposte e che spontanee mi venivano alla mente nel contemplar ch'io faceva l' eclisse lunare, sono conformi a quanto stabilisce e insegna la teoria dei fenomeni di questa specie. Nella profondità e perspicacia del suo ingegno *Keplero* tentava il primo di sottoporre a calcolo le circostanze di un eclisse di luna relativamente alla diminuita lunghezza del cono dell' ombra terrestre, in conseguenza della rifrazion dei raggi solari che attraversano l' atmosfera; e trovando egli che l'asse del detto cono dalla lunghezza di 268. semidiametri terrestri doveva ridursi per le rifrazioni a soli 43. semidiametri ne inferiva che la luna, distante dalla terra per lo meno 54. semidiametri, non può giammai penetrare nell' ombra piena e assoluta, e quindi ch'essa non deve divenir affatto invisibile in alcun eclisse, fosse questo il più centrale. Proponeva egli altresì l' osservazione degli eclissi lunari siccome un mezzo di determinar le quantità delle rifrazioni astronomiche; nel che però arrestato e vinto dalla difficoltà della quistione limitavasi ad averla indicata e terminava modestamente: „ *quod in hac nulli priorum trita semita proficere potui praestiti: nihil impedit quin haec*

doctrina ad nonnullam utilitatem excrescat ab his vilibus orta seminibus. „ Nè furono tai semi perduti o dimenticati, e l' illustre Geometra *Du-Sejour* sviluppandogli nella insigne di lui Opera de' *Nuovi metodi analitici* ec. (1), ritraevane copioso frutto di conclusioni fisiche le quali, avvegnachè di semplice curiosità per la maggior parte, sono tuttavia rimarchevoli e interessantissime; onde torna in acconcio per noi il richiamar quì le principali di esse. Un raggio di luce, che parte dal centro del Sole e passa tangente alla superficie del nostro globo, piegasi all' uscir dall' atmosfera in guisa che taglia l' asse del cono ombroso alla distanza di semidiametri terrestri 52,236 dalla terra (§. 262.). Alla distanza perciò della luna dalla terra un osservatore che fosse collocato nel centro dell' ombra terrestre, sarebbe rischiarato, per le rifrazioni atmosferiche, dal lume di tre quarti del disco solare, e questo lume apparirebbegli di rossiccio colore per la ragion medesima che ci fa comparir il Sole rosseggiante all'orizzonte. „ Non convien dunque, soggiungesi (§. 274.), chie-
„ der il motivo per cui la luna interamente non dispare ne-
„ gli eclissi, comecchè resti essa nell'ombra: piuttosto è da cer-
„ car nello stato dell' atmosfera del luogo, dove osservasi, le
„ ragioni particolari che la fanno disparire talvolta in certi
„ eclissi. „ Di fatti la storia dell' astronomia ben pochi esempii somministra di eclissi ne' quali la luna cessò di esser visibile; e tali furono, secondo *Keplero* ed *Evelio*, gli eclissi del 9. Dicembre 1601. e del 25 Aprile 1642. Anche *Galileo* annunziò che in un eclisse la luna era stata del tutto smarrita o invisibile, ma ripete il *Delambre* (2) che simili casi o le combinazioni da cui dipendono avvengono assai di rado. Col calcolo rintracciando poscia le curve che terminano il disco solare veduto dalla luna, eclissato dalla terra e rifratto nel-

---

(1) V. Memorie della R. Acc. delle Scienze Anno 1776. pag. 305. e anno 1777. pag. 225. e seg.

(2) Storia dell'Astr. mod. T. I. pag. 706.

l'atmosfera di questa, si trova che tali curve sono circolari; e allorchè il cerchio terminatore stendasi in parte fuor del disco del Sole, dalla luna debbon vedersi come due manichi luminosi, uno de' quali aderente con ogni suo punto al globo terrestre oscuro, e l'altro più grande non aderente alla terra; onde fra esso e la terra deve apparire l'azzurro celeste o per meglio dire quello dell'aria (§. 301.). Quanto da ultimo alla chiarezza o intensità luminosa propria in particolare del centro dell'ombra terrestre, alla distanza della luna, dipendentemente dalle rifrazioni, e che fa esser la luna sempre visibile negli eclissi, presa per unità la luce totale del disco del Sole, si trova per approssimazioni (§§. 360-61) la detta intensità del centro dell'ombra.

nel caso della luna perigea e del Sole apogeo =0,000356308
nel caso della luna apogea e del Sole perigeo =0,0020055082
e per le medie distanze della luna e del Sole
alla terra . . . . =0,0009032790.

Nel nostro eclisse il lume della luna, pervenuta nel mezzo dell'ombra sarà stato alquanto maggiore del primo di questi valori ossia del minimo, e minore, per alcun poco, del terzo di essi ossia del medio; laonde poco mancò al caso e alle condizioni atmosferiche particolari (in vista della susseguita pioggia) che determinano a ciel sereno una totale disparizion della luna. Del rimanente gli altri punti dell'ombra terrestre all'intorno del centro sono generalmente più di questo illuminati, ossia l'ombra va degradando coll'allontanarsi dall'asse del cono, avvegnacchè fosse per accadere il contrario (§. 364.) senza l'estinzione di una parte della luce solare che attraversa e si rifrange nell'atmosfera terrestre.

Ritorniamo alle osservazioni effettivamente raccolte dell'eclisse, e dall'apparente moto dell'ombra terrestre passiamo a considerarne la figura e la grandezza, permettendoci a un tempo facili e piani riflessi. Quanto alla figura dell'ombra

veduta sul disco lunare parzialmente ecclissato, essa era e si conservò sensibilmente circolare, talchè se ne raccoglieva l'evidente prova della solidità prossimamente sferica della terra. Sopra ciò è da riflettere che la terra colla rotazione diurna girando intorno al suo asse dei poli, cangiasi continuamente la linea della sua superficie terminatrice la base del cono ombroso posteriormente al Sole; onde questa linea mantenendosi circolare, ossia mostrandosi ognor circolare la figura di una sezione paralella alla base del cono, d' uopo è che la figura generatrice dell' ombra sia una sfera. A vero dire però e rigorosamente parlando, supposta per converso la figura sferica della terra, la figura dell' ombra veduta sulla luna è determinata e nasce per l' intersecamento delle superficie di una sfera e di un cono; ma quest' ultima figura (variabile pei punti di vista fuori dall' asse del cono) poco differisce dalla circolare e può con essa confondersi alla stima dell' occhio ; e quindi per l' eclisse lunare noi siamo propriamente e visibilmente accertati la nostra terra essere una palla ben rotonda (1). E riguardo alla grandezza dell' ombra terrestre scorgevasi pure immediatamente nell' eclisse l' ombra superare di molto la grandezza della luna, per essere la curvatura di quella più ampia e dolce che non la curvatura di questa; locchè poi era confermato dalla non breve durazione dell' ecclisse totale. Poichè dunque la grandezza del nostro globo, che pur è tanto minor del Sole, supera la grandezza dell'ombra terrestre gettata sopra la luna, e poichè tale ombra eccede parimenti la grandezza del disco lunare, convien dire e ammettere che tanto maggiormente dell' ombra stessa la terra supera in volume o grandezza la luna.

Qualche altra circostanza dell' eclisse fu degna di anno-

(1) Intendesi a giudizio sensibile o d' approssimazione; mentre per l'ultima esattezza sarebbe da riconoscere la figura elittica dell' ombra corrispondentemente alla sferoidica del corpo terrestre o viceversa. Intorno a che veggasi la citata Opera di Du-Sèjour §§. 224. . . . . 229.

tazione. Poche stelle, e soltanto le più lucide, brillavan da prima nella volta celeste, atteso lo splendor vivo della piena luna; ma immergendosi questa nell' ombra comparivan fuori successivamente le stelle più minute, finchè all' eclisse totale il cielo era folto di stelle d' ogni grado, come nelle notti serene prive di luna, e la via lattea pure distinguevasi chiaramente. Non molto distante e all'oriente della luna risplendeva Marte, la cui chiarezza notabilmente vinceva quella dell' aurora lunare o dell' ombra esterna, ben conformandosi tuttavia il sanguigno lume dell' uno e dell' altra; onde la luna pareva quasi divenuta un riverbero del vicino pianeta. Più lontano dall' altra parte, cioè all' occidente, declinava Giove, la cui luce viva e biancheggiante più presto era imitata da quella del plenilunio al principio dell' eclisse, o allorchè l'eclisse fu terminato. Col mio cannocchiale di tenue forza e di meschino ingrandimento, nel tempo dell'eclisse totale, io vidi ancora due o tre stelle picciolissime, assai vicine alla luna, e delle quali una poco mancò, a mio avviso, che non venisse occultata dalla luna medesima nell' emisfero superiore o boreale: nè già tale stella, comecchè apparentemente rinchiusa nello spazio dell' ombra terrestre, cessò di risplendere, e solo, all' uscir della luna dall' ombra, queste picciole stelle disparvero dal cannocchiale dipendentemente o al paragone del lume troppo forte e vicino dalla luna ricuperato.

Finalmente negli eclissi della luna, e più in quelli del Sole, fu creduto alcuna volta e sembrò a taluno di ravvisar nella parte oscura del disco lunare un punto più o meno raggiante e lucido, che quindi s' immaginò dover esser un vulcano della luna in attuale eruzion ignea. Per quanto io guardassi, durante l' eclisse, col picciolo cannocchiale anzidetto, se apparivami alcun punto luminoso della luna immersa tutta nell' ombra, niuno riuscii a vederne; e già d'altronde l'ipotesi dei vulcani lunari è combattuta da più gravi argomenti, nè contro di essi può reggere. Sul disco illuminato della luna mirasi ognora brillantissimo un picciolo spazio di roton-

da figura simigliante alla capella di un chiodo, e dagli astronomi denominato *Aristarco*. Io fissai l'attenzione su di questo e lo vidi tuttora fulgido e ben distinto a traverso dell'ombra estrema, come trasparisce di mezzo ad un velo; ma restai affatto poscia di vederlo tosto che l'ombra o l'eclisse centrale giunse a ricuoprirlo. Di quì la conseguenza che le stesse parti più sfavillanti e che nella piena luna sembrano quasi fiaccole rispetto alle altre, ossia confrontate al rimanente del disco, risplendano esse ancora di lume non proprio, e solo per qualità di sostanza riflettono più vivacemente dell'altre i raggi del sole; opinione perlo manco non inverisimili nè contraddetta, siccome il supporre alla superficie lunare fenomeni di eruzioni vulcaniche o di fosforescenze.

L'attenzion universale fu attirata e colpita dall'eclisse magnificamente bello sin quì per noi ricordato, e tutta la gente soffermavasi attonita a contemplarlo. Allo smarrirsi e al togliersi interamente l'usato splendore della luna piena e alta nel cielo, senza visibil cagione di nubi, scendeva nell'animo de' riguardanti un sentimento di dolce tristezza, che non era già finzione o inspirazione di poetica fantasia, bensì un effetto reale; forse il viandante arrestò per breve ora il passo, pensoso e incerto del cammino; e il nocchiero, per avventura solcando un placido mare, interruppe d'un tratto la canzone de'suoi ozii notturni, seduto alla prora del suo legno e tacito spettatore dell'oscuramento di quell'astro, da cui deriva incessantemente l'alterno commuoversi dell'oceano. Io confesso ingenuamente per mia parte che provai un non so che di letizia nell'istante che incominciò l'emersione della luna dall'ombra, e vaga in singolar modo mi si offerse in quell'istante la formazione del primo sottilissimo filo di argenteo lume, che poscia cresceva e dilatavasi rapidamente sul disco lunare, via fuggendone l'ombra terrestre. Ma sopratutto poi grata io serbo e lusinghiera la rimembranza di quell'eclisse per l'alto onore che io ebbi di osservarlo, additarne i particolari fenomeni, e tenerne ragionamento alle LL. AA. RR. gli

Augusti e adorati miei Sovrani, non che alli RR. Principi Figli, stando allora tutti a passeggiare per le spaziose terrazze del R. Castello del Catajo, donde godevansi la quiete dell'ora, la purezza dell'aere temperato, e la magnificenza del celeste spettacolo.

MEMORIA

SUI CALORI SPECIFICI DE' CORPI SOLIDI E LIQUIDI

DEL CAVALIERE AMEDEO AVOGADRO

Ricevuta adì 8. Maggio 1832.

La ricerca dei calori specifici de' corpi solidi e liquidi ha acquistata una grande importanza agli occhi de' Fisici e de' Chimici, da che i Signori Dulong e Petit hanno scoperta una connessione tra questi calori specifici, ed i pesi degli atomi de' corpi semplici e particolarmente de' metalli. La legge che essi hanno stabilito a tal riguardo, in seguito alle loro sperienze, e che consiste nell' uguaglianza del calore specifico di ciascun atomo ne' diversi corpi, non è forse, come già l'ho notato altrove, rigorosamente esatta: ma considerata anche come una semplice approssimazione, che nell'applicazione dee subir modificazioni dipendenti dallo stato particolare di coesione de' corpi, dalla loro dilatabilità ecc., essa non lascia di essere d'una grande utilità, per rimuovere l'arbitrario della scelta tra i moltiplici d'un medesimo numero, che le semplici considerazioni chimiche lasciano sovente nella determinazione del peso degli atomi dei corpi semplici. Io credo essere stato il primo a farne applicazioni di questo genere nella mia Memoria sopra le masse delle molecole de' corpi, letta alla R. Accademia di Torino nel 1821., e pubblicata nel T. XXVI di quest'Accademia, e il Sig. Berzelius ne ha poi fatto uso nelle nuove determinazioni, a cui si è ultimamente fissato sul peso degli atomi delle diverse sostanze elementari.

La determinazione del modo in cui possa questa legge

modificarsi nella sua estensione ai corpi composti, dee ora naturalmente eccitare la curiosità del fisico, e questa determinazione non sarebbe meno utile ai progressi della Chimica, per la possibilità che ne risulterebbe di fissare i pesi degli atomi di quelli tra i corpi semplici, che non possono ottenersi, almeno sotto forma solida o liquida, se non in istato di combinazione, e per la cognizione che essa potrebbe darci della costituzione degli atomi composti, ne' corpi che si presentano sotto questa forma.

Il Sig. Dulong si è occupato ultimamente con ottima riuscita, sebbene con mezzi indiretti, dell'esatta determinazione del calore specifico di molti corpi gazosi, e sembra aver posto fuori d'ogni dubbio, che la legge dell'uguaglianza del calore specifico degli atomi ha pur luogo (forse più rigorosamente) ne' corpi gazosi, in cui essa è rappresentata dall'uguaglianza di calore specifico a volume uguale, pe' gaz semplici di cui s'impedisca la dilatazione (*Recherches sur la chaleur spècifique des fluides elastiques. Annales de Chimie et de Phisique Juin* 1829, e *Mèmoires de l'Academie des Sciences de Paris T.* 10.)

Io ho fatto osservare in una nota pubblicata nel *Bulletin* del Sig. Ferussac (*Sur la relation entre les chaleurs speciefiques des gaz composès, et celles de leurs gaz composans*: *Mars* 1830.) che i risultati del Sig. Dulong confermavano per altra parte, in una maniera affatto soddisfacente la legge del calore specifico de' gaz composti, che io avea anteriormente (Biblioteca Italiana, Dicembre 1816. e Gennajo 1817, e Atti della Società Italiana delle Scienze T. XIX.) creduto poter dedurre dalle sperienze più antiche, e meno esatte di Berard e De la Roche sui calori specifici de' gaz. Questa legge, ammettendo secondo il risultato di Dulong (che le sperienze di Berard e De la Roche non aveano ancor bastato a stabilire) l'uguaglianza del calore specifico de' gaz semplici a volume uguale, si riduce a dire, *che quello de' gaz composti, sempre a volume uguale, è espresso dalla radice quadrata del numero intiero,*

o rotto dei volumi de' gaz semplici che concorrono a formare un volume del gaz composto, e ciò prendendo per unità de' calori specifici quello dello stesso volume di un gaz semplice qualunque (1). Se si suppone, come io ho notato il primo che si dovea fare per soddisfare alla *legge dei volumi* di Gay-Lussac nelle combinazioni gazose (*Essai d' une maniere de determiner les masses relatives des molècules etc.* Journal de Physique Juillet 1811.) e come si fa ora quasi generalmente, che nei gaz presi ad una stessa temperatura e pressione, uguali volumi contengono lo stesso numero di molecole integranti, od atomi, quali essi si trovano allo stato gazoso, la legge di cui si tratta viene ad essere, *che il calore specifico d' un atomo gazoso composto è espresso dalla radice quadrata del numero intiero o rotto di atomi gazosi semplici, che concorrono alla formazione di quest' atomo composto*. Ma mi parve allora dubbioso, che questa legge fosse applicabile ai corpi solidi e liquidi, e il Sig. Dulong che ha annunziato di occuparsi della ricerca della legge del calore specifico pei corpi composti sì solidi che gazosi, non ha ancor nulla pubblicato a tale riguardo.

---

(1) Così pel gaz acido carbonico, e pel gaz protossido d' azoto di cui un volume è formato di un volume d'uno de' gaz componenti, e $\frac{1}{2}$ volume dell' altro (ammettendo pel carbonio la densità del vapore secondo Berzelius), il calore specifico calcolato secondo questa regola dee essere $\sqrt{1,5}=1,225$: le sperienze di Dulong danno 1,243 pel primo, e 1,227 pel secondo. Pel gaz ossido di carbonio di cui un volume è formato di $\frac{1}{2}$ volume di ciascuno dei due gaz componenti, la regola dà $\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}=\sqrt{1}=1$. Dulong ha trovato 0,984. Pel gaz oleifico di cui un volume è formato di un volume d'uno de' gaz componenti, e due dell' altro la regola dà $\sqrt{3}=1,732$; Dulong ha trovate 1,754. Bisogna ritenere che i calori specifici di cui si tratta sono quelli dei gaz sotto volume costante, cioè di cui si suppone impedita la dilatazione che il calore tende a produrvi, prendendo per unità quello d'un ugual volume pur esso costante d'un gaz semplice qualunque, o dell' aria che è un miscuglio di due gaz semplici. I calori specifici dei gaz sotto pressione costante, sotto cui essi si dilatano pel calore, prendendo per unità quello d'un ugual volume d'aria nello stesso caso, si ottengono poi, secondo quello che Dulong ha stabilito, aggiungendo ai primi 0,421, e dividendo quindi per 1,421.

Io avea già fatto più anticamente (1.re *Memoire sur la densite dès corps solides et liquides. Mem. dell' Accad. di Torino T. XXX.*) un saggio d'ipotesi di questo genere, ma io non l'avea applicata che all'acqua sola, e il risultato approssimato che io ne avea ottenuto, non potea in alcun modo autorizzarci a farne una legge generale.

Essendomi poi risolto a spingere più oltre su questo punto le mie ricerche, mi si è presentata la necessità di far loro servire di base la cognizione dei calori specifici del più gran numero possibile di corpi composti, paragonati con quelli de' loro componenti allo stato solido o liquido. Molti Fisici si sono occupati in diversi tempi della determinazione sperimentale di questi calori specifici, e per non più parlare del lavoro di Dulong e Petit sulle sostanze metalliche, di cui già si è fatta menzione, basta richiamare a questo riguardo quelli di Wilke, Gadolin, Crawford, Dalton, Lavoisier e La Place, Clement e Desormes ecc. Ma questi lavori non essendo stati diretti da alcuna vista connessa colla teoria atomistica, e tendente alla risoluzione della quistione di cui quì dobbiamo occuparci, i loro risultati lasciano molte lacune, e mentre per una parte essi comprendono molte sostanze che per la natura complicata della loro composizione, o di semplici mescolanze in proporzioni indeterminate non ci presentano alcun ajuto pel nostro scopo, essi ci lasciano nell'ignoranza relativamente a molti altri corpi di cui il calore specifico è d' una grande importanza a conoscersi relativamente all' oggetto che ci proponiamo. Altronde questi risultati quali sono indicati dai diversi autori, presentano spesso considerevoli discordanze per ciascuna sostanza, le quali si debbono senza dubbio attribuir in parte all' imperfezione dei procedimenti adoperati per trovarli, ma pajono sopra tutto dipendere dallo stato impuro delle sostanze sulle quali gli autori hanno sperimentato.

In tale circostanza io fui naturalmente indotto, dal desiderio di ottenere dati più compiuti, e più sicuri per le mie

ricerche teoriche, ad intraprendere io stesso una serie d'esperienze sul calore specifico de' diversi corpi.

Tra i diversi procedimenti che sono stati adoperati o proposti per quest' oggetto, ho scelto il più semplice ed immediato, quello che consiste a determinare di quanti gradi un corpo proposto, sotto una data massa riscalda una massa pur data e costante d' un corpo particolare, qual è l' acqua, di cui si prende il calore specifico per unità, mentre si raffredda esso medesimo d' un certo numero di gradi conosciuto. Ma ho cercato di perfezionare questo procedimento in maniera che fosse applicabile ad ogni sorta di sostanze, solide o liquide, in massa, o polveree, solubili o non nell' acqua ecc., e sempre sotto lo stesso volume, e forma esterna, ed ho anche procurato di applicarvi con un calcolo approssimativo tutte le correzioni indispensabili relative alla dissipazione del calore nell' aria, alla diversità di temperatura tra il corpo posto in esperienza, e l' acqua in cui esso fu immerso, quando questa è giunta al suo massimo di temperatura ecc.

Il metodo fondato su tempi richiesti pel raffreddamento d' un certo numero di gradi nell' aria, metodo che alcuni Fisici, e particolarmente i Signori Dulong e Petit hanno recentemente preferto ad ogni altro, sarebbe stato difficilmente applicabile a corpi di facoltà conduttrici interne sì diverse, e talvolta sì piccole, come quelli su cui io dovea operare, e che per parlare dei soli corpi solidi, di cui io mi sono quasi esclusivamente occupato, si trovavano in istati di tessitura, e di divisione affatto diversi, e così suscettibili di contatto più o meno intimo col comune inviluppo di cui doveano pur circondarsi per rendere i risultati indipendenti dalla diversità di figura, e di facoltà raggianti delle superficie.

Mi sono procurato le sostanze sulle quali ho sperimentato, nello stato della più grande purezza, che mi fu possibile e di natura ben determinata, e mi fu in ciò di grande ajuto la gentilezza dei Signori Michelotti e Lavini Professori di chimica, e del Sig. Borson Professore di mineralogia, di cui i

primi mi hanno somministrato molte sostanze preparate, sovente sotto ai miei occhi, nel laboratorio annesso alla Scuola di Chimica Farmaceutica, e l'ultimo diversi minerali tratti dalla collezione del R. Museo.

Classificando poi, e paragonando tra loro i risultati sia ottenuti dalle mie sperienze, sia indicati da altri Fisici sui calori specifici de' diversi corpi composti, ho fatto diverse prove per collegarli con qualche legge dipendente dalla composizione, e costituzione che si poteva attribuire ai loro atomi; e mi lusingo di avere stabilito con qualche probabilità che questa legge non è essenzialmente diversa da quella che ho fatta osservare nella sopra citata nota, nel *Bulletin* di Ferussac pei corpi allo stato gazoso, e che io aveva da principio creduta propria a questo stato soltanto; cioè *che il calore specifico d' un atomo di corpo composto è uguale alla radice quadrata del numero intiero o rotto esprimente gli atomi o porzioni d' atomo, che concorrono alla formazione di quest' atomo del corpo composto, quale esso si trova allo stato solido o liquido, prendendo per unità il calore specifico appartenente all'atomo d'un corpo semplice qualunque in questo stesso stato.* Questa regola però offre nella sua applicazione ai corpi solidi e liquidi una difficoltà che non ha luogo pei corpi gazosi, in cui la composizione in atomi o volumi gazosi è data dall' osservazione medesima: cioè quella di sapere quale sia realmente la composizione e costituzione dell'atomo composto del corpo che si considera, allo stato solido, e che, secondo le conseguenze a cui io sono stato condotto dalle mie considerazioni, è sovente diversa da quella che ha luogo per lo stesso corpo allo stato di vapore o di gaz.

Del rimanente è ben inteso che supponendo anche identità di costituzione negli atomi, i calori specifici de' corpi solidi e liquidi non sono immediatamente comparabili a quelli che convengono ai corpi in istato di gaz; ma le osservazioni stesse permettono di stabilire, nelle ipotesi che si addottano, il rapporto approssimato delle due unità che

servono di base alla legge per ciascuna di queste due classi di corpi. Dico il rapporto *approssimato*, poichè io sono sempre nella persuasione che quest' unità non è che prossimamente costante pei diversi corpi non gazosi, e che essendo essa sopratutto alquanto diversa secondo che si considerano i corpi allo stato solido, o liquido, essa dee pure presentare differenze più o meno sensibili, secondo la diversità di coesione, ed altre cricostanze dell' aggregazione nei corpi presi anche in ciascuno di questi due stati; cagioni d' inesattezza nell' applicazione della legge, che non esistono nei gaz presi sotto una stessa pressione e temperatura.

La comparazione inoltre del calore specifico de' corpi semplici, compreso il carbonio, di cui i Sig. Dulong e Petit non si erano occupati nello stabilimento della loro legge, sia tra loro, sia con quello dei loro composti, mi ha condotto ad una discussione sulla determinazione dei pesi atomistici dei corpi semplici stessi, per cui questi pesi per la maggior parte di essi, almeno quali essi si trovano allo stato solido, e relativamente al calore specifico (sotto la qual più precisa determinazione, gli atomi di questi corpi potrebbero chiamarsi *atomi termici*) si ridurrebbero alla metà di quelli che il Sig. Berzelius loro attribuisce attualmente, come già Berzelius istesso è stato condotto, senza dubbio particolarmente dalla considerazione de' risultati di Dulong e Petit sui metalli e sullo zolfo, ad adottar questi valori, che sono la metà soltanto di quelli che le semplici considerazioni chimiche lo aveano prima portato a loro attribuire. Queste determinazioni dei pesi degli atomi derivate dai calori specifici, le sole che siano esenti dall'arbitrario, che, come già ho osservato, lasciano le considerazioni chimiche riguardo ai corpi che non si possono ottenere allo stato gazoso, formano uno de' più importanti risultati della legge di Dulong e Petit, e dell' estensione che io ho cercato di darle nell' applicazione ai corpi solidi e liquidi composti.

Descriverò nella prima parte di questa memoria gli ap-

parecchi, ed i procedimenti, di cui mi sono servito per le mie sperienze, ed esporrò la maniera con cui ne ho calcolati i risultati: riferirò quindi questi risultati stessi, che paragonerò con quelli trovati da altri Fisici per quelle sostanze di cui troverò, che essi già si siano occupati. Nella 2.ª parte appoggiandomi a queste osservazioni dei calori specifici de' diversi corpi, tratterò delle considerazioni relative alla legge atta a rappresentare i calori specifici de' corpi composti paragonati con quelli de' loro componenti, ed entrerò nella discussione de' punti di teoria atomistica connessi con queste considerazioni.

PARTE I.ª

DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DEI CALORI SPECIFICI DE' DIVERSI CORPI.

§. 1.° *Scelta del metodo per questa determinazione.*

I metodi che furono fin quì adoperati per la determinazione de' calori specifici de' corpi solidi e liquidi sono di due specie. Essi consistono o nel misurare un effetto calorifico, sia di liquefazione, sia di riscaldamento d' una massa di sostanza data, prodotto dal calorico perduto dal corpo sù cui si sperimenta, mentre questo si raffredda d'un certo numero di gradi; o nel determinare la rapidità del raffreddamento del corpo di cui si tratta per un eccesso dato della sua temperatura sopra quella dell' aria e dei corpi circostanti, prendendo le precauzioni convenienti per rimuovere l'influenza della differenza di poter conduttore, e di facoltà raggiante. Quest' ultimo metodo è stato particolarmente impiegato dai Signori Dulong e Petit nelle loro esperienze, che servirono di base alla legge del calore specifico degli atomi de' corpi semplici, e pare aver loro dati risultati d' una grande precisione. Ma come già ho accennato, questo metodo sarebbe stato poco conveniente

alle mie esperienze. Infatti i risultati ottenuti con questo mezzo non sono liberati dagli errori che proverrebbero dalla differenza del poter conduttore, se non in quanto vi si adoperano piccole masse, per cui si può fare astrazione da questa differenza, quando questo poter conduttore è molto considerevole, come pei metalli, sui quali si aggirarono quasi esclusivamente le sperienze di Dulong e Petit; ma ciò non sarebbe applicabile a sostanze di piccolo poter conduttore, come la maggior parte di quelle, di cui io debbo quì occuparmi. Altronde la natura di queste sostanze avrebbe sempre richiesto, per evitare l' effetto della differenza di facoltà raggiante delle superficie l' uso d' un inviluppo solido, che avrebbe ancora complicate le basi del calcolo.

Ho dunque preferta la prima maniera di procedere, e mi sono anche attenuto, per l'effetto calorifico da misurarsi, all'elevazione di temperatura, prodotta in un corpo di massa, e di natura data, metodo che non richiede che operazioni semplici, e osservazioni facili a farsi, e che è pure il metodo più anticamente adoperato per quest' oggetto, come da Wilke, Crawford ecc. Lavoisier e La Place hanno creduto poter sostituire al semplice riscaldamento d' un corpo di massa data, la liquefazione d' una certa quantità di ghiaccio; ma l' uso del calorimetro che essi hanno inventato per l' applicazione di questo principio si è trovato soggetto a difficoltà pratiche, che hanno distolto i fisici dal servirsene dopo loro nelle ricerche di cui si tratta.

Il metodo che ho impiegato è dunque quello che è talvolta indicato col nome di *metodo delle mescolanze*, sebbene questo nome non possa rigorosamente convenire se non a corpi liquidi che si mescolano tra loro a temperature diverse. Esso consiste essenzialmente nel riscaldare il corpo su cui si vuole sperimentare, d' un certo numero di gradi; nell'immergerlo in una massa determinata d'acqua di una temperatura conosciuta; e nell'osservare quale è il numero di gradi di temperatura communicati all'acqua dal raffreddamento che il corpo vi subisce.

Ma per poter esperimentare in una maniera comparabile sopra corpi diversi di cui alcuni non si possono ottenere che sotto forma polverea, altri sono solubili nell'acqua ecc. resta necessario di rinchiuderli tutti in un recipiente o vaso, che si possa chiudere in maniera, che l' acqua non vi penetri. Si dee allor tener conto dell' effetto calorifico prodotto dal raffreddamento di quest' inviluppo, il che è facile quando si conosca per mezzo di altre sperienze il calore specifico della materia di cui esso è composto. Questa correzione è dello stesso genere di quella che si dee pur anche applicare per l'effetto calorifico impiegato a riscaldare la materia del vaso contenente l' acqua, in cui si fa il raffreddamento, per la qual correzione può sostituirsi a questo vaso col pensiero una quantità d' acqua equivalente, quando si conosce il suo peso, e il calore specifico della sua sostanza.

Un' altra correzione, di cui si sentì la necessità fin dai primi tempi in cui si fece uso di questo procedimento, è quella relativa alla parte di calorico che si dissipa nell' aria, e ne' corpi circostanti, a misura che l' acqua ed il vaso che la contiene si riscaldano; non è difficile di calcolare approssimativamente questa correzione in seguito a sperienze preliminari, nel tempo che questo vaso riempiuto d' acqua ad una temperatura data impiega a raffreddarsi d' un certo numero di gradi.

Ma ciò che vi ha di più essenziale in questo metodo consiste nel conoscere esattamente. 1.° La temperatura del corpo sottoposto alla sperienza nel momento in cui esso viene immerso nell'acqua, a cui esso dee comunicare il suo calore. 2.° La temperatura di quest' acqua avanti l' immersione del corpo, e di nuovo al momento in cui si termina la sperienza. 3.° La temperatura a cui si trova in quest' ultimo istante il corpo, di cui si vuole determinare il calore specifico.

Il primo di questi elementi può essere conosciuto con sufficente esattezza, tenendo per un certo tempo il recipiente che contiene il corpo su cui si opera, nell' acqua bollente;

esso vi prenderà una temperatura uguale, o poco inferiore a quella dell' ebullizione dell' acqua, a cui bisognerà solo fare una piccola diminuzione per la perdita inevitabile di calorico, che dee succedere nel trasporto di questo recipiente dall'acqua bollente nell' acqua fredda che dee riscaldarsi a spese del medesimo corpo.

Non è nè anche difficile la determinazione della temperatura dell' acqua in cui si è immerso il recipiente al principio, ed a un' epoca qualunque della sperienza; basta porre in quest' acqua un termometro a serbatojo cilindrico di dimensioni le più piccole che sia possibile, e di osservarlo ad intervalli di tempo qualunque; la materia stessa del termometro dovrà considerarsi come formante parte del vaso esterno, e compresa nella correzione dovuta alla presenza ed al riscaldamento di questo.

Quanto al terzo punto pare che in generale i fisici si siano contentati finquì di osservare il massimo d'elevazione di temperatura dell' acqua, e di supporre che la stessa temperatura fosse allora comune all' acqua, e al corpo, che vi si trova immerso. Ora egli è evidente che questa supposizione non è esatta, poichè la temperatura dell' acqua cessa di crescere, quando la perdita di calorico che fa l'acqua a ciascun istante, in virtù dell' eccesso della sua temperatura attuale sopra quella dell' aria ambiente, è uguale alla quantità di calorico che il corpo in essa immerso le comunica nello stesso tempo; il che suppone che la temperatura di questo corpo è allora un po' superiore a quella dell' acqua, come quella dell'acqua è superiore a quella dell' aria. Si vorrebbe forse tentare di giungere direttamente alla cognizione della temperatura del corpo, sia quando quella dell' acqua è pervenuta al suo massimo, sia ad un' altr' epoca qualunque in cui si giudicasse di finir la sperienza, fissando nell' interno della massa di questo corpo la palla d' un termometro; ma la massa di questo termometro avendo necessariamente una grandezza comparabile, o superiore a quella del corpo medesimo, e una facoltà con-

duttrice diversa, non potrebbe dare che indicazioni affatto infedeli della temperatura media del corpo a ciascun istante; e sarebbe inoltre difficile di fare in maniera esente da gravi errori la correzione che sarebbe dovuta alla massa di questo termometro, e che aggrandirebbe eccessivamente quella già dovuta alla massa dell' inviluppo o recipiente del corpo. Egli è dunque preferibile di dedurre, per mezzo d' un calcolo approssimativo la temperatura di cui si tratta dalla temperatura stessa a cui l' acqua è giunta nel suo massimo riscaldamento, avuto riguardo alle circostanze stesse in cui si opera; tanto più che la differenza di temperatura tra il corpo, e l'acqua in quest' istante non può essere molto considerevole, se, come ciò succede generalmente in queste sperienze, la massima temperatura dell' acqua non è ella stessa molto elevata al disopra della temperatura dell' aria. Indicherò quì appresso i principii che ho seguiti per questo calcolo approssimativo, come pure per le altre correzioni di cui ho sopra richiamata la necessità; ma comincierò a descrivere l' apparecchio di cui mi sono servito, e la maniera con cui ho operato.

§. II.°

Descrizione dell' apparecchio e maniera di servirsene.

Il piccolo vaso o recipiente di cui ho parlato, destinato a contenere le sostanze che si pongono in esperienza è rappresentato in ABCD, a un dipresso di grandezza naturale, esso è cilindrico, di altezza alquanto maggiore del diametro, e costrutto di sottil lamina d' ottone; è intieramente aperto superiormente, e l'orlo del suo orifizio è guernito d' un anello piano pur d'ottone. Accanto a quest' anello in tre luoghi del suo contorno, sono fissate tre piccole viti maschie, sporgenti al disopra di esso, a, a', a''. La lastra d' ottone EFG ben piana, circolare, ma con tre appendici in E, F, G in cui essa è traforata da tre fori b, b', b'', può applicarsi esatta-

mente sull' annello piano del vaso ABCD, lasciando passare pei fori le viti a, a', a'', sulle quali si fanno entrare al disopra le tre chiocciole c, c', c''. Frapponendo tra la lastra e l'orlo del vaso un disco di pelle sottile bagnata od inoliata, e traforata essa pure ne' luoghi corrispondenti alle tre viti, e stringendo sopra della lastra le tre chiocciole, si può chiudere esattamente il vaso dopo avervi introdotta la sostanza sù cui si vuole sperimentare, e togliere ogni accesso all' acqua in cui esso dee immergersi. La lastra in mezzo della sua faccia superiore ha un piccolo gambo piano e per cui si può prendere con mollette, onde estrarre il vasetto dall' acqua bollente, e trasportarlo nel vaso contenente l'acqua a cui dee comunicare il suo calore. Il vasetto è guernito al dissotto di tre piedi di lastra d' ottone, che lo tengono alquanto sollevato al disopra del fondo del vaso esterno in cui s' immerge.

Questo vaso esterno HILM, che dee contener l' acqua alla temperatura ordinaria, è anch'esso formato di lamina sottile d' ottone, ed ha un diametro e un' altezza tale, che immergendovi il vasetto, questo vi resti circondato da ogni parte d' uno strato d' acqua di circa un centimetro di grossezza, e che l'acqua elevandosi affatto vicino all' orlo HI copra intieramentre le tre chiocciole c, c', c'', che si trovano sopra al coperchio del vasetto. Questo vaso esterno è anch' esso sostenuto da tre piedi che l' impediscono di toccare col suo fondo la tavola su cui si posa.

S' immerga nell' acqua di questo vaso avanti la sperienza un piccolo termometro a mercurio RS, con serbatojo cilindrico, e che ha la scala sopra una lamina sottile d' ottone traforata nel luogo del serbatojo, affinchè questo sia circondato dall' acqua da ogni parte. Questo termometro si applica verticalmente alla parete interna del vaso, come si vede nella figura, in maniera che quando vi sarà immerso il vasetto ABCD, il serbatojo si trovi tra questo, e le pareti del vaso esterno, estendendosi per un' altezza a un dipresso uguale a quella del vasetto stesso. Si è segnata interiormente al dissotto dell' or-

lo del vaso esterno una linea PQ tutt' all' intorno, sino alla quale si è verificato antecedentemente, che esso dee riempiersi d'acqua, perchè immergendovi il termometro, e quindi il vasetto, l' acqua si elevi, come si è detto sino quasi all'orlo, cioè alla distanza di circa un millimetro.

Il calcolo delle sperienze richiede che si conosca il peso sia dell' acqua contenuta nel vaso esterno, sia del vaso esterno stesso, e del vasetto col suo coperchio, e chiocciole, e pelle frapposta, e che si riduca il peso di questi vasi al suo equivalente in acqua, secondo il calore specifico conosciuto dell' ottone prendendo per unità quello dell' acqua. Conviene pure conoscere i pesi delle diverse parti del termometro, cioè del suo serbatojo e tubo di vetro, del mercurio che vi è contenuto, e della scala d' ottone, e ridurre anche questi pesi al loro equivalente in acqua.

I pesi di queste diverse parti, e i loro equivalenti in acqua nell' apparecchio che io ho adoperato si trovarono i seguenti. Peso del vaso esterno co' suoi piedi, in ottone, grammi 46,34; moltiplicando per 0,095 calore specifico dell' ottone, si ha 4^{gram}, 40 pel suo equivalente in acqua.

Peso del vasetto co' suoi piedi, viti, coperchio, e chiocciole 19^{gram},68, che moltiplicati per 0,095 danno 1^{gram},87 per l' equivalente in acqua.

Ho trovato il peso medio del disco di pelle bagnata od inoliata, che bisognava cangiare in tutte le sperienze, circa 0^{gram}, 6, che ho creduto poter considerare come avente per intiero lo stesso calore specifico dell' acqua. Mi sono assicurato inoltre con esperienze preliminari che non si poteva estrarre rapidamente il vasetto dall' acqua bollente, e trasportarlo nel vaso contenente l'acqua fredda, senza portar via con esso, aderente alle sue pareti e appendici prominenti, una quantità d' acqua di circa un grammo di peso; onde conviene aggiungere al peso del vasetto, ridotto in acqua 1^{gram}, 6, e così portarlo in tutto a 3^{gram}, 47, od in numero tondo a 3^{gram}, 5.

Il peso del termometro intiero colla sua scala si è trovato di 43^{gram}, 33: e con un calcolo approssimativo fondato sul volume di ciascuna parte ho valutato su questi 43^{gram}, 33, il peso della scala d'ottone a 25^{gram}, 5, quello del tubo col serbatojo di vetro a 6^{gram},67; e quello del mercurio in esso contenuto a 11^{gram}, 16. Il calore specifico dell'ottone essendo supposto 0,095 come sopra; quello del vetro 0,188, e quello del mercurio 0, 029, si ha per l' equivalente di queste tre parti del termometro in acqua:

Per la scala d' ottone	25,50. 0,095 =	2, 42
Pel tubo, e serbatojo	6,67. 0,188 =	1, 25
Pel mercurio	11,16. 0,029 =	0, 32
	Totale	3, 99

e così in tutto a un dipresso 4 grammi. Ma bisogna osservare che la metà circa del peso del termometro cioè il tubo, ed una gran parte della scala restano fuori dell'acqua nell'esperienza; se si suppone per approssimazione che questa metà non prende che la metà dell' eccesso di temperatura sull'aria ambiente, a cui giunge l'acqua del vaso riscaldata dal corpo che vi s' immerge, si avrà circa un quarto dell' accennata quantità a sottrarre, e così il numero di grammi d' acqua, a cui si può paragonare il termometro in questa circostanza, è di tre grammi soltanto. Queste approssimazioni potrebbero riputarsi un po' arbitrarie; ma conviene osservare che esse non cadono che sopra quantità che formano esse medesime una piccola porzione soltanto della massa d'acqua contenuta nel vaso, e alle quali non si ha riguardo che per modo di correzione.

Aggiungendo adunque questi tre grammi ai 4,40 equivalenti della sostanza del vaso esterno in acqua, si hanno 7,40 per l' equivalente in acqua, del peso del vaso, e del termometro presi insieme, e da unirsi col peso dell'acqua che il vaso contiene.

Questo peso dell' acqua contenuta nel vaso riempiuto sino al livello di cui sopra si è parlato, si è trovato di 140^{gram}, 12; aggiungendovi li 7^{gram}, 40 si ha 147^{gram}, 52, ossia 147 grammi e mezzo pel peso totale d'acqua equivalente a tutta la massa, che nelle nostre sperienze si riscalda a spese del vasetto, e della sostanza che vi è contenuta.

Nelle sperienze di cui si tratta bisogna riempiere il vasetto sino all'orlo, della sostanza di cui si vuole determinare il calore specifico, comprimendola se polverea, in maniera da farvene capire la maggior quantità possibile, assicurarsi con una pesatura del peso di questa quantità introdotta, chiudere l' orifizio del vaso col suo coperchio, pelle umida od inoliata, e chiocciole, come sopra si è detto, e tenere quindi il vaso per un tempo sufficiente in un altro vaso pieno d'acqua in ebullizione, perchè vi prenda esso medesimo, colla sostanza che vi è contenuta la temperatura dell'acqua bollente, o almeno una temperatura prossimamente fissa. Io mi sono convinto con esperienze preliminari, in cui io introduceva nel centro del vasetto riempiuto d'una sostanza qualunque la palla d' un piccolo termometro senza scala, di cui il tubo sporgeva fuori del coperchio attraverso ad un turacciolo di sovero adattato ad un foro del coperchio medesimo (che io adoperava allora in vece del coperchio ordinario), che anche mettendo il vasetto nell' acqua avanti di riscaldarlo, e lasciandovelo immerso sino all' ebullizione di questa, la temperatura della sostanza difficilmente giungeva anche dopo un tempo notabile di continuata ebullizione a 100° C giusti, cosicchè nelle circostanze ordinarie delle mie sperienze si poteva supporre questa temperatura, al momento in cui io estraeva il vasetto, di due o tre gradi inferiore a quella dell'ebullizione. Per altra parte ho trovato per mezzo di altre sperienze, che si dovea pur calcolare a due o tre gradi la perdita di temperatura del vasetto, nel breve intervallo di tempo richiesto pel trasporto del medesimo dall' acqua bollente in quella del vaso esterno dell' apparecchio, onde si potea senza error sensi-

sibile supporre, per una media, che la temperatura del vasetto e della sostanza posta in esperienza, fosse di 95° C al momento della sua immersione.

La temperatura dell' acqua del vaso esterno al momento che vi s' immergea il vasetto, era determinata, come ho già detto dal piccolo termometro che vi stava dentro. Io aveva cura di versar l' acqua nel vaso, e mettervi il termometro qualche tempo avanti la sperienza, perchè la temperatura si equilibrasse bene tra l'acqua, le pareti del vaso, ed il termometro. Alcune volte la temperatura dell' acqua era quella stessa dell' aria ambiente: ma non avrei potuto astringermi a soddisfar sempre a questa condizione, se non lasciando lunghissimo tempo il vaso ripieno d'acqua esposto all'aria della camera in cui operava. Nella maggior parte de' casi la temperatura dell' acqua differiva di uno a due gradi da quella dell' aria, a cui essa era ordinariamente inferiore, sopratutto nell'estate; la correzione per la dissipazione del calore nel tempo della sperienza, di cui parlerò quì appresso, richiedeva allora che si conoscesse separatamente la temperatura iniziale dell' acqua, e la temperatura attuale dell' aria; io notava dunque l' una e l' altra; quest' ultima non variava sensibilmente nella durata della sperienza, che non eccedeva in generale un quarto d' ora o venti minuti, e a tal fine io non portava il fornellino in cui faceva bollir l' acqua, nella camera dell' esperienza, se non al momento in cui dovea estrarre il vasetto dall' acqua bollente, e ne lo faceva portar via subito dopo quest' estrazione.

Fatta l' immersione io notava di minuto in minuto la temperatura indicata dal termometro collocato nel vaso esterno; questa temperatura saliva da principio rapidamente, poi molto lentamente, ed essa giungeva ordinariamente dopo 8 o 10 minuti al suo massimo, che era al più di 7 od 8 gradi al disopra della temperatura iniziale nelle sperienze in cui l'effetto calorifico del corpo impiegato era il più grande. La determinazione dell' istante di questo massimo, necessaria per la

correzione dovuta alla dissipazione del calore nell'aria, si faceva prendendo il mezzo tra i due tempi in cui la temperatura si trovava sensibilmente la stessa, avanti e dopo il massimo. Siccome il termometro restava verso il tempo di questo massimo sensibilmente stazionario per alcuni minuti, si avea il tempo di osservarlo molto esattamente. Io terminava la sperienza tosto che il termometro era visibilmente in istato di attuale abbassamento.

Il calcolo della correzione per la dissipazione del calore del vaso esterno e dell' acqua, pendente l' esperienza, richiedeva, che oltre ai dati precedenti si conoscesse il rapporto tra la perdita di calorico che si faceva dall' apparecchio a ciascun istante, e l'eccesso attuale della temperatura del vaso e dell' acqua sopra quella dell'aria e de' corpi circostanti. Da sperienze fatte separatamente per tale oggetto , e in cui per operare nelle stesse circostanze delle sperienze sul calore specifico, ho fissato nell' interno del vaso dell'apparecchio pieno d' acqua, e col suo termometro il vasetto chiuso , ma vuoto d' ogni sostanza, mi risultò che la perdita di temperatura nell' apparecchio era di 0°, 0204. C in un minuto ossia di 0°, 00034 C, in un minuto secondo per ogni grado di eccesso della sua temperatura sopra quella dell' aria, e de' corpi circostanti ; che quindi per avere la perdita di temperatura del vaso, e dell' acqua contenuta ad una temperatura di elevazione abbastanza piccola, ed in un intervallo di tempo abbastanza breve, perchè il suo eccesso di temperatura sopra quella dell' aria ambiente si possa considerare come costante in quest' intervallo di tempo, e rappresentato dalla media tra l' eccesso iniziale e l' eccesso finale, bisognava moltiplicare 0,00034 pel numero di secondi di quest' intervallo di tempo, e pel numero di gradi che esprime quest' eccesso medio.

Oltre l' apparecchio sin quì descritto ne ho anche fatto costruire un altro dello stesso genere, ma di forma alquanto diversa , destinato principalmente a sperimentare sopra alcune sostanze dotate d'un calore specifico troppo piccolo, avu-

to riguardo al peso che il vasetto dell' apparecchio precedente potesse contenerne, per ottenerne risultati di qualche esattezza. Le dimensioni di questo nuovo apparecchio sono a un dipresso doppie del precedente, e la quantità di materia che può contenersi nel vaso interno è più considerevole relativamente, sia alla materia di questo vaso, sia alla quantità d'acqua contenuta nel vaso esterno. Il vaso interno, in vece di esser chiuso con una lastra a viti, è una specie di fiasco cilindrico di sottil lamina d'ottone guernito di un collo di cui si ottura l'orifizio con un semplice turacciolo di sovero, il che ne diminuisce di molto il peso relativamente alla sua capacità. Ho fatto per quest' apparecchio determinazioni analoghe a quelle sovra indicate pel primo, sia del peso delle diverse parti, sia dell' acqua contenuta nel vaso esterno, sia finalmente della rapidità della dissipazione del calore per un dato eccesso di temperatura.

Ho fatto poco uso di questo secondo apparecchio per le sperienze che formano l'oggetto di questa memoria: me ne sono però servito particolarmente, come si vedrà a suo luogo, per alcuni saggi sul calore specifico del ghiaccio relativamente a quello dell' acqua.

§. III.

Calcolo delle sperienze e correzioni ad esso relative.

Il calcolo del calore specifico d'un corpo qualunque sarebbe assai semplice, se le esperienze ci dessero immediatamente il riscaldamento che è prodotto in una data massa d'acqua dalla qualità di calorico perduta dal corpo di cui si tratta, anch'esso di massa data, mentre esso si raffredda d'un certo numero di gradi; ma il vaso e l'acqua che vi si contiene perdono continuamente, a misura che si riscaldano a spese del corpo che vi si è immerso, una parte del calorico che ricevono, disperdendolo nell'aria e ne' corpi circostanti; e

quanto al corpo sul quale si sperimenta, se, come abbiamo veduto, è possibile di conoscere approssimativamente la sua temperatura al momento dell' immersione, non è ugualmente facile il determinare quale sia la temperatura a cui esso si trova ridotto al momento in cui si finisce la sperienza, o, secondo la nostra maniera d'operare, al momento in cui l'acqua è giunta al massimo grado di temperatura che questo corpo le può comunicare Tuttavia questa temperatura non può eccedere di molto quella stessa dell'acqua al suo massimo, la quale non è essa medesima, nelle circostanze in cui operiamo, elevata che di pochi gradi al disopra di quella dell'aria ambiente, e comunemente viene anzi risguardata nel calcolo di queste sperienze come uguale a quella dell' acqua; ma come già ho accennato, anche questo abbisogna d' una correzione. Io indicherò quì l' andamento del calcolo che ho creduto poter seguire, per dedurre dai risultati immediati delle sperienze il calore specifico delle sostanze esaminate, avendo riguardo, almeno in una maniera approssimata, a tutte le indicate circostanze.

Supporrò dapprima, per maggior semplicità dei ragionanamenti, che la temperatura iniziale dell'acqua in cui il corpo si immerge sia la stessa che quella dell' aria, e de' corpi circostanti nel luogo in cui si fa l'esperienza; ritornerò quindi alla modificazione che la mancanza di questa condizione dee arrecare ai nostri calcoli.

Sia dunque T l' eccesso della temperatura del vasetto contenente la sostanza posta in esperienza, e di questa sostanza stessa sulla temperatura iniziale dell' acqua del vaso in cui s'immerge, e per conseguenza nella nostra attuale supposizione, anche sopra quella dell' aria, al momento dell' immersione; per abbreviare indicherò questi due vasi coi nomi di vaso A e vaso B. Sia inoltre T' il massimo di eccesso di temperatura che l' acqua del vaso B ha acquistato al disopra di quella dell' aria, nell' esperienza, e t il tempo espresso in secondi che essa ha impiegato a giungervi, dopo che il vaso

A vi è stato immerso. Si tratta primieramente di sapere approssimativamente quale sarebbe stato l' eccesso di temperatura acquistata dall' acqua, se la quantità di calorico che il corpo A le ha fornito vi fosse stata ritenuta per intiero senza dissiparsi, mentre realmente il vaso B ha dovuto perdere del calore pel contatto dell' aria, e pel raggiamento verso i corpi circostanti, a misura che si riscaldava. Siccome non si tratta quì che d' una piccola correzione, si può supporre per approssimazione che questa perdita sia uguale a quella che avrebbe avuto luogo, se l' acqua ed il vaso che la contiene avessero avuta, per tutto il tempo t l' eccesso di temperatura $\frac{1}{2}$ T', medio tra l' eccesso iniziale T, e l'eccesso finale T'. Ora per mezzo d' una sperienza preliminare si può sapere qual è la diminuzione di temperatura, che il vaso B e l'acqua provano in un secondo di tempo per ciascun grado di eccesso di temperatura sopra i corpi circostanti. Si è veduto, che pel nostro apparecchio per esempio, questa diminuzione è di 0,00034 di grado centesimale; indicando questa quantità colla lettera a, avremo dunque nel nostro caso, per l' eccesso medio $\frac{1}{2}$ T' di temperatura, supposto costante, una diminuzione di $\frac{1}{2}$ aT' per secondo, e conseguentemente di $\frac{1}{2}$ aT't nel numero t di secondi, che l'esperienza ha durato. Se dunque non fosse accaduta la dissipazione del calore nell' aria, l' eccesso di temperatura acquistato dall' acqua osservato solo di T', sarebbe stato di

$$T' + \tfrac{1}{2}\,aT't \quad \text{ossia} \quad T'(1 + \tfrac{1}{2}\,a\,t).$$

Per calcolare ora approssimativamente l' eccesso di temperatura del vaso o corpo A al fine della sperienza sulla temperatura dell' acqua del vaso B, eccesso che, come abbiamo detto, l' osservazione non ci dà immediatamente, consideremo, che al fine dell' esperienza, epoca del massimo di temperatura acquistata dall' acqua, il corpo dee fornire all'acqua in un tempo piccolissimo, come per esempio in un secondo,

una quantità di calorico tale da riscaldarla d'una quantità uguale a quella di cui si raffredda in virtù dell' eccesso finale T' della sua temperatura finale sopra quella dell' aria ambiente, cioè da riscaldarla di aT' in un secondo. Si tratta dunque di determinare l' eccesso di temperatura che il corpo A dee avere sopra quella dell'acqua, perchè ciò succeda. Chiamiamo T'' l'eccesso finale della temperatura del corpo A sopra quella dell' aria, e per conseguenza $T''-T'$ l'eccesso che si vuol determinare della temperatura del corpo sopra quella dell' acqua, l' eccesso iniziale di temperatura dello stesso corpo sopra quella dell' acqua o dell' aria essendo T, e l'eccesso finale del medesimo sopra quella dell'acqua $T''-T'$, si può considerare per approssimazione l' eccesso medio della temperatura del corpo sopra quella dell'acqua in tutta la durata t dell' esperienza, come espresso da $\frac{T+T''-T'}{2}$, ed in questa circostanza il corpo ha dato all' acqua una quantità di calorico tale da riscaldarla in tutto, secondo quello che si è detto, di $T'+\frac{1}{2}aT't$; d' onde segue che con questo stesso eccesso di temperatura la avrebbe riscaldata di $\frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{t}$ in un secondo di tempo. Per sapere adunque qual è l'eccesso di temperatura $T''-T'$ che il corpo dee avere sull' acqua per riscaldarla di aT' in un secondo, bisogna fare la proporzione

$$\frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{t} : aT' : : \frac{T+T''-T'}{2} : T''-T';$$

d' onde

$$T''-T' = \frac{a(T+T''-T')t}{2+at};$$

che si riduce a

$$T'-T' = \frac{aTt}{2};$$

vale a dire, secondo quest' approssimazione l' eccesso della temperatura restante nel corpo A al disopra della temperatu-

ra finale dell' acqua, è la stessa porzione dell' eccesso iniziale T del corpo, che la perdita di temperatura dell' acqua nell' aria, pendente la sperienza, lo è dell' eccesso finale T' dell' acqua sopra l'aria. Questa quantità $\frac{aTt}{2}$ è quella che si trascura quando si suppone la temperatura finale del corpo uguale a quella dell' acqua.

Da questo valore di T''—T' si ha subito quello di T'' ossia dell' eccesso finale della temperatura del corpo sopra quella dell' aria, cioè $T''=\frac{aTt}{2}+T'$.

Secondo questo valore di T'', la perdita di temperatura che il corpo A ha fatta è uguale a $T-T'-\frac{aTt}{2}$. Abbiamo veduto che l' aumento di temperatura che l' acqua avrebbe preso per la stessa quantità di calorico, se niuna porzione se ne fosse dissipata nell' aria, sarebbe stata $T'+\frac{1}{2}aT't$. È facile dedurre da questo il calore specifico del corpo prendendo per unità quello dell' acqua, supponendo primieramente per un momento che il vaso A e la sostanza in esso contenuta non fosse che una sola massa di quest' ultimo, senz'alcun inviluppo, supponendo altronde il sistema del vaso B, dell' acqua in esso contenuta, e del termometro che si è immerso, già rappresentato per intiero dal suo equivalente in acqua nella maniera che sopra l' abbiamo indicato pel nostro apparecchio. Sia per questo *m* la massa supposta nota del corpo, prendendo per unità questo equivalente del sistema del vaso B in acqua, e *c* il calore specifico cercato del corpo prendendo per unità quello dell' acqua. La quantità di calorico necessaria per produrre l' aumento di temperatura $T'+\frac{1}{2}aT't$ nella quantità d' acqua così presa per unità, sarà rappresentata da questo aumento medesimo di temperatura, e la quantità di calorico necessario per riscaldare il corpo di cui si tratta di $T-T'-\frac{aTt}{2}$ ossia quella che questo corpo ha dovuto perdere per raffred-

darsi di questa quantità, sarà $\left(T - T' - \frac{aTt}{2}\right) mc$. Dunque, uguagliando queste due quatità si avrà

$$\left(T - T' - \frac{aTt}{2}\right) mc = T' + \tfrac{1}{2} aT't,$$

d' onde

$$c = \frac{T' + \frac{1}{2}aT't}{m(T - T' - \frac{1}{2}aTt)} = \frac{T' + \frac{1}{2}aT't}{m(T(1 - \frac{1}{2}at) - T')} .$$

Se si fosse fatta astrazione dalla perdita di calorico fatta dall' acqua nel corso della sperienza, e si fosse inoltre considerata la temperatura finale del corpo come uguale a quella finale dell' acqua, cioè $T'' = T'$, si sarebbe avuto semplicemente $c = \frac{T'}{m(T - T')}$; e se si fosse bensì fatta la correzione per la perdita di temperatura, ma supponendo ancora la temperatura finale del corpo uguale a quella dell' acqua, si sarebbe avuto $c = \frac{T' + \frac{1}{2}aT't}{m(T - T')}$. Si vede che in quest' ultimo caso si sopprime il termine negativo $\frac{1}{2} aTt$ dato dalla nostra approssimazione nel denominatore del valore di c, il che aumenta questo denominatore, e diminuisce per conseguenza il valore di c; la supposizione di $T'' = T'$ dee dunque dare in generale valori di c troppo piccoli per le diverse sostanze.

Nel caso delle nostre esperienze il corpo riscaldato immerso nell' acqua del vaso B non è semplicemente il corpo, di cui si vuol determinare il calore specifico, ma la riunione di questo corpo col vasetto d'ottone che gli serve d'inviluppo, e di cui abbiamo quì sopra determinato l' equivalente della massa in acqua, nel nostro apparecchio. È facile ridurre questo equivalente ad aver per unità la massa intiera dell' acqua del vaso B, compreso l' equivalente del vaso stesso, e del termometro in acqua, dividendolo per questa massa. Così nel nostro apparecchio la massa del vasetto valutata in acqua, compresa la pelle umida od inoliata

trapposta tra il coperchio e l' orlo del medesimo essendo $3^{gram}, 5$ e quella del sistema del vaso B $147^{gram}, 5$, la massa di cui si tratta diviene $\frac{3,5}{147,5} = 0,0237$, espressa in quella unità. Chiamando M questa massa così ridotta, e di cui il calore specifico è anche supposto uguale all' unità, e ritenendo m per la massa del corpo contenuto nel vasetto, e che è l' oggetto della sperienza, e c pel suo calore specifico, bisognerà sostituire $mc+M$ ad mc solo nelle espressioni precedenti. Quindi si avrà

$$mc = \frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{T - T' - \frac{aTt}{2}} - M, \quad e \quad c = \frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{m\left(T - T' - \frac{aTt}{2}\right)} - \frac{M}{m}.$$

Tale è la formola assai semplice, con cui si può calcolare per approssimazione il calore specifico de' corpi, dai risultati delle nostre sperienze. Tuttavia, siccome la supposizione che l' eccesso medio della temperatura del corpo sopra quella dell' acqua nel corso della sperienza, sia la media aritmetica tra l' eccesso iniziale T e l' eccesso finale, supposizione che ci ha servito di base pel calcolo di quest' eccesso finale, potrebbe parer quì un' approsimazione insufficiente, trattandosi d'un eccesso di temperatura, che al principio è molto considerevole relativamente a ciò che esso diviene al fine, ho cercato un'altra maniera di calcolare quest'eccesso finale, che si approssimasse più al vero, non ritenendo la supposizione indicata che per la correzione della temperatura acquistata dall' acqua, ed ecco l'analisi che ho seguita per questa nuova approssimazione.

Sia y il valor generale, cioè per un istante qualunque, dell' eccesso di temperatura del corpo sopra quella dell'acqua, cosicchè T sia il valore iniziale di y e $T''-T'$ il suo valor finale. Supponendo la temperatura dell'acqua costante, e media tra l' iniziale e la finale, cioè il suo eccesso sulla temperatura iniziale della medesima uguale, come sopra, ad $\frac{1}{2}T'$, la legge di y relativamente al tempo, che dee essere almeno

approssimativamente quella conosciuta sotto il nome di legge di Newton, rappresentando in generale per x il tempo, che quì ha per valor iniziale o, e per valor finale t, sarà espressa, servendosi dei logaritmi neperiani dall'equazione

$$\log. y = \log.(T - \tfrac{1}{2} T') - bx,$$

b essendo una costante, che noi supporremo per ora ignota, dipendente dalla natura del corpo impiegato nell'esperienza. Infatti secondo la legge differenziale di Newton, la perdita di temperatura in un elemento di tempo dx essendo proporzionale all' eccesso attuale di temperatura, è espressa da $bydx$, ossia si ha per la variazione di quest' eccesso, $dy = - bydx$, onde $\frac{dy}{y} = - bdx$, e integrando $\log. y = - bx + \text{cost}$. Nel nostro caso poichè $y = T - \frac{1}{2}T'$ quando $x = o$, si ha $\log.(T - \frac{1}{2}T')$ pel valor della costante, il che dà l' espressione indicata di $\log. y$. Quest' espressione può mettersi sotto la forma

$$y = e^{\log.(T - \frac{1}{2}T') - bx},$$

e indicando la base dei logaritmi neperiani. Per aver ora l'eccesso medio della temperatura del corpo sopra quella dell'acqua, ossia il valor medio di y in tutta la durata dell'esperienza, conviene integrare la quantità $(e^{\log.(T - \frac{1}{2}T') - bx}) dx$ da $x = o$, sino a $x = t$, e dividere l'integrale per t, valor finale di x. Rappresenteremo per abbreviare questa quantità da integrarsi con $e^{A - bx} . dx$, facendo cioè $A = \log.(T - \frac{1}{2} T')$. Ora

$$\int e^{A-bx} dx = e^{A} \int (e^{-b})^{x} dx = e^{A} . \frac{(e^{-b})^{x}}{\log. e^{-b}} + \text{cost.}$$
$$= - \frac{1}{b} e^{A-bx} + \text{cost.}$$

Quando $x = o$, quest' integrale diviene $- \frac{1}{b} e^{A} + \text{cost.}$ la co-

stante è dunque $+\frac{1}{b}e^{A}$, e l' espressione generale, dell'integrale che dee cominciar da questo punto, diviene $\frac{1}{b}(e^{A}-e^{A-bx})$; facendovi $x=t$ si ha per l' integrale compiuta cercata $\frac{1}{b}(e^{A}-e^{A-bt})$, o rimettendo il valore di A

$$\frac{1}{b}\left(e^{\log.(T-\frac{1}{2}T')}-e^{\log.(T-\frac{1}{2}T')-bt}\right)$$

ossia

$$\frac{1}{b}\left(e^{\log.(T-\frac{1}{2}T')}-\frac{e^{\log.(T-\frac{1}{2}T')}}{e^{bt}}\right)$$

che si può mettere sotto la forma

$$\frac{1}{b}(T-\tfrac{1}{2}T')\left(1-\frac{1}{\text{numero}(\log.=bt)}\right)$$

i logaritmi essendo sempre neperiani. Quindi l'eccesso medio della temperatura del corpo sopra quella dell'acqua del vaso esterno sarà $\frac{T-\frac{1}{2}T'}{bt}\left(1-\frac{1}{\text{num.}(\log.=bt)}\right)$. Ora poichè con questo eccesso medio il corpo ha riscaldato l'acqua di $T'+\frac{1}{2}aT't$ in t secondi; ossia di $\frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{t}$ per ciascun secondo, si avrà, come sopra, l'eccesso in virtù di cui dee riscaldarla di aT' per ciascun secondo, cioè l' eccesso finale $T''-T'$, per mezzo della proporzione

$$\frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{t} : aT' : : \frac{T-\frac{1}{2}T'}{bt}\left(1-\frac{1}{\text{num.}(\log.=bt)}\right) : T''-T',$$

d' onde

$$T''-T'=\frac{a(T-\frac{1}{2}T')}{b(1+\frac{1}{2}at)}\left(1-\frac{1}{\text{num.}(\log=bt)}\right).$$

In quest' espressione dell' eccesso finale di temperatura del corpo sull' acqua, il coefficiente b è la sola quantità che

resti ancora indeterminata; ma di questo coefficiente si può ottenere dalle circostanze stesse della sperienza un valore approssimato, almeno in funzione dell'eccesso medesimo $T''-T'$, per mezzo della considerazione seguente.

Poichè l' acqua in virtù dell' eccesso finale $T''-T'$ del corpo sull' acqua, si riscalda di aT' in un secondo, a spese del corpo, se si chiama m, come sopra la massa del corpo, supposto dapprima senza inviluppo, prendendo per unità quella dell' acqua del vaso B, compreso l' equivalente in acqua del vaso stesso, e del termometro, e c il suo calore specifico ancora incognito, prendendo per unità quello dell' acqua, il corpo si raffredderà per la perdita di questa stessa quantità di calorico che riscalda l'acqua, di $\frac{aT'}{mc}$ in un secondo, e ciò come si è detto per un eccesso di temperatura $T''-T'$ del corpo sull' acqua. Dunque si avrà $\frac{aT'}{mc(T''-T')}$ pel raffreddamento del corpo, che avrebbe luogo in virtù d'un eccesso di temperatura del primo cioè pel valore di b, questo coefficiente altro non essendo che l' espressione della perdita di temperatura che il corpo dee fare quando $y=1$, in un'unità di tempo abbastanza piccola perchè l' eccesso di temperatura vi si possa considerare come costante.

Sostituendo questo valore di b nell'espressione sopra trovata di $T''-T'$, si avrà per determinare $T''-T'$ l'equazione

$$T''-T'=\frac{(T-\frac{1}{2}T')(T''-T')mc}{T'(1+\frac{1}{2}at)}\left(1-\frac{1}{\text{num.}\left[\log.=\frac{aT't}{mc(T''-T')}\right]}\right)$$

ovvero, togliendo il fattor comune $T''-T'$, e colle richieste trasformazioni,

$$\text{num.}\left(\log.=\frac{aT't}{mc(T''-T')}\right)=\frac{(T-\frac{1}{2}T')mc}{(T-\frac{1}{2}T')mc-T'(1+\frac{1}{2}at)}$$

ossia

$$\frac{aT't}{mc(T''-T')}=\log.\frac{(T-\frac{1}{2}T')mc}{(T-\frac{1}{2}T')mc-T'(1+\frac{1}{2}at)},$$

d' onde finalmente

$$T''-T'=\frac{aT't}{mc.\log.\frac{(T-\frac{1}{2}T')mc}{(T-\frac{1}{2}T')mc-T'(1+\frac{1}{2}at)}}.$$

Quest' espressione di $T''-T'$ contiene essa medesima l'incognita c, ma ciò non c'impedisce di farne uso pel nostro oggetto, facendola entrare nell'equazione definitiva che dee darci il valore di c.

Si giungerà a quest' equazione nella stessa maniera che nella prima approssimazione sopra proposta. Cioè si osserverà che $T''-T'=T-T'-(T-T'')$; ora $T-T''$ è la differenza delle temperature iniziale, e finale, ossia la perdita totale di temperatura fatta dal corpo, la quale non è altro che la quantità di calorico, che il corpo ha perduta divisa per mc; poichè dunque questa quantità di calorico misurata dal riscaldamento che essa ha prodotto nell' acqua è, come sopra abbiamo veduto, $T'+\frac{1}{2}aT't$, si avrà

$$T-T''=\frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{mc}$$

e per conseguenza

$$T''-T'=T-T'-\frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{mc}.$$

Ugugliando questo valore di $T''-T'$ a quello di sopra trovato, si ha dunque l' equazione

$$T-T'-\frac{T'+\frac{1}{2}aT't}{mc}=\frac{(T+\frac{1}{2}T')mc}{(T-\frac{1}{2}T')mc-T'(1+\frac{1}{2}at)}.$$

Quando, come nelle nostre sperienze il corpo di cui si vuole determinare il calore specifico non è immerso da se solo nell' acqua, ma racchiuso in un inviluppo, di cui la mas-

sa ridotta al suo equivalente in acqua, e prendendo per unità l'acqua del vaso B, unita all'equivalente del vaso, e del termometro in acqua, sia M, bisogna secondo quello che sopra si è detto mettere $mc+M$ in vece di mc. Se per abbreviare si rappresenta questa quantità $mc+M$ con X, e si faccia inoltre $T-T'=A$, $T'+\frac{1}{2}aT't=B$,

$$aT't=C,\ \frac{T'(1+\frac{1}{2}at)}{T-\frac{1}{2}T'}=D,$$

quest' equazione diviene

$$A-\frac{B}{X}=\frac{C}{X\log.\frac{X}{X-D}},$$

o sotto forma più semplice,

$$(AX-B)(\log.X-\log.(X-D))=C.$$

Se si vogliono adoperare i logaritmi tabulari, basterà scrivere 0,4343 C in vece di C pel secondo membro. In quest' equazione tutto è supposto conosciuto eccetto c, che è implicitamente contenuto in X. Si potrà dunque determinare X, e quindi anche c; vi si giungerà con diverse sostituzioni di valori di c, e per conseguenza di X, che si proveranno, finchè si soddisfaccia all' equazione con quel grado di precisione che si desidera.

È facile convincersi, coll' applicazione delle due approssimazioni successivamente indicate a qualche esempio fittizio, della maggior esattezza dei risultati di quest' ultima, che richiede solo un calcolo alquanto più complicato.

Ma io debbo ancora parlare di una modificazione a queste formole, resa necessaria dalla circostanza in cui le nostre sperienze hanno ordinariamente luogo. Nello stabilirle ho supposto che la temperatura dell'aria al principio della sperienza fosse la stessa che quella dell' acqua del vaso B; ma come ho già detto, nella maggior parte delle mie sperienze la

temperatura dell'aria era diversa, e il più sovente superiore di uno o due gradi, o almeno di qualche frazione di grado a quella iniziale dell'acqua. Conviene dunque introdurre questa circostanza nelle nostre formole, nel modo che passo ad indicare.

Supponiamo che T, T', T'' ritengano la stessa significazione di sopra, cioè si riferiscano ad eccessi di temperatura sopra quella dell' acqua del vaso, ma che la temperatura dell' aria sia più elevata di questa, di h gradi; l'eccesso iniziale dell' acqua sull'aria, sarà quì negativo, ed espresso da $-h$; l' eccesso finale dell' acqua sull' aria sarà $T'-h$; dunque l'eccesso medio dell' acqua sull' aria, pendente l' esperienza, in vece di essere semplicemente $\frac{T'}{2}$, sarà $\frac{-h+T'-h}{2}$, ossia $\frac{T'}{2}-h$, quindi la dissipazione approssimata di temperatura in vece di essere $\frac{1}{2}aT't$, sarà $at\left(\frac{T'}{2}-h\right)$, ossia $\frac{1}{2}aT't-hat$. Dunque la quantità di calorico che l' acqua riceve dal vasetto, e dalla sostanza che vi è contenuta, è $T'+\frac{1}{2}aT't-hat$, e quella che essa riceve per una media in un secondo, è $\frac{T'+\frac{1}{2}aT't-hat}{t}$. Per altra parte quella che l' acqua dà all' aria per ciascun secondo al fine della sperienza, e che è anche quella che essa riceve dal vasetto a quest' epoca, sarà $a(T'-h)$.

Ciò posto, per formare l' espressione di $T''-T'$ secondo la nostra prima approssimazione, avremo la proporzione

$$\frac{T'+\frac{1}{2}aT't-hat}{t} : a(T'-h) :: \frac{T-T''-T'}{2} : T''-T',$$

donde

$$T''-T'=\frac{(T+T''-T')a(T'-h)t}{2(T'+\frac{1}{2}aT't-hat)},$$

ovvero liberando intieramente $T''-T'$, e ogni riduzion fatta,

$$T''-T'=\frac{T(aT't-aht)}{2T'-hat},$$

espressione, che facendo $h = 0$, tornerebbe a dare il valore $\frac{aTt}{2}$ che abbiamo trovato precedentemente per mezzo di questa stessa approssimazione, nella supposizione che la temperatura iniziale dell'acqua fosse uguale a quella dell'aria. Mettendo quest' espressione più generale di $T'' - T'$ in vece di $\frac{aTt}{2}$ nell' equazione che avevamo stabilito, secondo la stessa approssimazione per trovare il valore di c, e scrivendo anche $T' + \frac{1}{2}aT't - aht$ in vece di $T' + \frac{1}{2}aT't$, l' equazione diviene

$$\left(T - T' - \frac{T(aT't - aht)}{2T' - aht}\right) mc = T' + \tfrac{1}{2}\, aT't - aht$$

d'onde si ricava tosto il valore di mc, a cui si può anche surrogare $mc + M$ per avere riguardo all' inviluppo del corpo, e quindi quello di c.

Passando alla seconda approssimazione, osserveremo che la proporzione che serve a stabilire il valore di $T'' - T'$, avuto riguardo alla circostanza di cui quì si tratta, diviene

$$\frac{T' + \frac{1}{2}aT't - hat}{t} : a(T' - h) :: \frac{T - \frac{1}{2}T'}{bt}\left(1 - \frac{1}{\text{num.}(\log. = bt)}\right) : T'' - T',$$

d' onde

$$T'' - T' = \frac{a\,(T' - h)\,(T - \frac{1}{2}T')\left(1 - \frac{1}{\text{num.}(\log. = bt)}\right)}{b(T' + \frac{1}{2}aT't - hat)}.$$

Per altra parte si troverà nel nostro caso $b = \frac{a(T' - h)t}{X(T'' - T')}$, X ritenendo la stessa significazione che sopra gli abbiamo attribuita, cioè di $mc + M$. Sostituendo questo valore nell'espressione di $T'' - T'$, sopprimendo il fattore $T'' - T'$ comune a due membri dell' equazione che ne risulterà, e prendendo i logaritmi, come nel caso in cui si trascurava la correzione dovuta ad h, si troverà

$$T'' - T' = \frac{a(T' - h)t}{X \log. \frac{(T - \frac{1}{2}T')X}{(T - \frac{1}{2}T')X - (T'(1 + \frac{1}{2}at) - hat)}}.$$

Uguagliando quest' espressione a $T - T' - \frac{T' + \frac{1}{2}aT't - hat}{X}$, si avrà per determinar X, e quindi c, l'equazione seguente della stessa forma di quella sopra trovata pel caso in cui si trascurava h,

$$(A'X - B')(\log.X - \log.(X - D')) = C',$$

ma nella quale si avrà, paragonandola con quella,

$$A' = A = T - T'$$

$$B' = B - hat = T' + \tfrac{1}{2}aT't - aht$$

$$C' = C - aht = aT't - aht$$

$$D' = D - \frac{hat}{T - \frac{1}{2}T'} = \frac{T'(1 + \frac{1}{2}at) - hat}{T - \frac{1}{2}T'}.$$

Anche quì se si vogliono usare i logaritmi tabulari, bisogna moltiplicare C' pel modulo 0,4343.

Se la temperatura iniziale dell' acqua del vaso fosse più elevata che quella dell' aria d' un numero di gradi h, bisognerebbe fare h negativo nelle indicate formole.

§. IV.

Prova dei procedimenti e calcoli proposti, nella loro applicazione a determinare il calore specifico dell' acqua, e indicazione della maniera definitiva di paragonare ad esso quello degli altri corpi.

Finquì noi abbiamo cercato di determinare direttamente, e secondo le circostanze e dati relativi al nostro apparecchio, e alla maniera di operare da noi adottata, i calori specifici de' corpi sottoposti alle sperienze, prendendo per unità il calore specifico dell' acqua del vaso esterno, in cui i corpi s' immergono. Ma queste circostanze, e questi dati sono in parte apprezzati in una maniera soltanto approssimativa, e le nostre formole stesse rinchiudono altre approssimazioni; quindi può accadere che i risultati dedotti dalle nostre sperienze, indipendentemente dagli errori d' osservazione, che possono commettersi nelle sperienze particolari per ciascuna sostanza, e di quelli più o meno grandi che l'applicazione delle nostre formole a ciascuna di esse può presentare, in ragione della differenza di densità, di poter conduttore, ecc. e del calore specifico stesso che si cerca di determinare, siano ancora affetti da un error costante, proveniente dall' inesattezza dei dati relativi al nostro apparecchio, e delle nostre formole in generale.

Ma ci si presenta un mezzo di mettere i nostri procedimenti e le nostre formole alla prova, applicandoli ad una sostanza, per la quale si conosce già antecedentemente il risultato che si dovrebbe ottenere, se essi fossero esenti da ogni errore, cioè all' acqua stessa, di cui prendiamo il calore specifico per unità di tutti gli altri.

Egli è chiaro infatti che mettendo dell' acqua nel vasetto di cui ci serviamo nelle nostre sperienze, procedendo per essa come per tutti gli altri corpi, e applicandovi le nostre formole, se non vi fosse alcuna causa d' errore, si dovrebbe

trovare il suo calore specifico = 1, vale a dire uguale a quello dell'acqua del vaso esterno, che noi abbiamo preso per unità nello stabilimento delle formole stesse. Dobbiamo naturalmente aspettarsi a che questo non succeda esattamente; ma se il divario che troveremo sarà un po' considerevole, dovremo riguardarlo, non come dovuto semplicemente agli errori accidentali, che possono commettersi in più, o in meno nelle sperienze, e ne' calcoli relativi all'acqua non altrimenti che per qualunque altra sostanza; ma come proveniente, almeno in gran parte, da un errore costante nei dati, da cui siamo partiti per la determinazione diretta dei calori specifici per mezzo delle nostre sperienze. E si potrà poi, in questo caso, eludere in certa maniera questa causa d'errore, paragonando il calore specifico de' diversi corpi, in seguito alle sperienze, e ai calcoli sopra ciascuno di essi, non direttamente a quello dell' acqua del vaso esterno, come l'abbiamo fatto in quello che precede, ma al risultato che l'acqua ci avrà dato, per l' applicazione di questi stessi procedimenti e calcoli alla medesima.

Ho dunque fatto diverse sperienze per la determinazione del calore specifico dell' acqua, per mezzo del mio apparecchio, riempiendone il vasetto, e calcolando come per le altre sostanze. Riferirò quì partitamente le circostanze di una di queste sperienze, e la maniera con cui vi ho applicato il calcolo; questo servirà d' esempio della maniera in cui ho operato per tutte le altre sostanze per determinarne il calore specifico, e per cui mi dispenserò poi di entrare ulteriormente ne' particolari, contentandomi di indicarne semplicemente i risultati finali.

ESPERIENZA SULL'ACQUA.

Peso dell' acqua che fu rinchiusa nel vasetto o recipiente d'ottone $20^{gram}, 017$.

Peso stesso diviso per 147, 5, ossia espresso prendendo per unità la riunione del peso d' acqua contenuto nel vaso esterno, e dell' equivalente del vaso stesso, e del termometro

in acqua 0^{gram}, 136. Temperatura dell' aria nel luogo della sperienza 18° ½ C. Temperatura iniziale dell'acqua nel vaso esterno 17.°

Il vasetto contenente li 20^{gram},017 d' acqua chiuso col suo coperchio, e viti coll' interposizione d' un disco di pelle bagnata, essendo stato immerso in un vaso di terra cotta posto sopra un fornellino, fu l' acqua riscaldata sino all'ebullizione, e si lasciò bollire per un quarto d'ora circa; ne fu allora estratto rapidamente il vasetto con mollette, prendendolo pel pometto infisso al suo coperchio, e fu subito immerso nell' acqua del vaso esterno munito del suo termometro. Il termometro cominciò tosto ad ascendere, ed ecco quali furono le sue indicazioni di minuto in minuto.

A 3ore 29′	Immersione . . .	17° C
30	. . . .	20
31	. . . .	23
32	. . . .	24 ½
33	. . . .	25
34	. . . .	25 ½
35	. . . .	25 ½
36	. . . .	25 ¾
37	. . . .	25 ¾
38	. . . .	25 ¾
39	. . . .	25 ¾
40	. . . .	25 ¾
42	. . . .	25 ¾
42	. . . .	25 ¾
43	. . . .	25 ½
44	. . . .	25 ½
45	. . . .	25 ¼

La temperatura essendo ora visibilmente in istato di diminuzione, l'osservazione non fu spinta più oltre. Si vede che la massima elevazione di temperatura osservata è 25 $\frac{3}{4}$, il che dà pel massimo del riscaldamento dell' acqua del vaso esterno a spese del vasetto, e dell' acqua in esso contenuta

$$25^\circ, 75 - 17^\circ = 8,^\circ 75 ;$$

e questo massimo può considerarsi come avvenuto a $3^{ore}, 39'$ tempo che corrisponde al mezzo dell' intervallo di 7 minuti, durante il quale il termometro è stato sensibilmente stazionario a $25^\circ \frac{3}{4}$, così questo massimo di riscaldamento ha avuto luogo $39'-29'$ ossia $10' = 600''$ dopo il momento dell' immersione.

Secondo questi dati si ha primieramente quì $m = 0,136$, e siccome nel nostro apparecchio $M = 0,0237$ come sopra si è veduto, la quantità $mc + M$ sarà rappresentata da $0,136.c + 0,0237$: questa è pure la quantità che abbiamo indicata con X nelle nostre formole.

Supponendo la temperatura presa dal vasetto e dall' acqua in esso contenuta, nell' acqua bollente, uguale a 95° C, come ci siamo proposti, si avrà quì per l'eccesso di questa temperatura sopra quella del vaso esterno al momento dell' immersione $T = 95^\circ - 17^\circ = 78^\circ$. Abbiamo inoltre, secondo l'osservazione, pel massimo riscaldamento, $T' = 8^\circ,75$. Inoltre $t = 600''$, che moltiplicato per 0,00034 valore di a nel nostro apparecchio, ci dà $at = 0,204$, ed $\frac{1}{2}\,at = 0,102$. Finalmente si ha quì per la differenza di temperatura tra l'acqua al principio della sperienza, e l' aria esterna $h = 1^\circ,5$, e quindi $hat = 0,306$.

Se si sostituiscono primieramente questi valori nella formola fondata sulla prima delle approssimazioni che abbiamo proposto, cioè

$$X = mc + M = \frac{T' + \frac{1}{2}aT't - aht}{T - T' - \frac{T(aT't - aht)}{2T' - aht}},$$

si trova $mc + M = 0,1481$, d'onde $mc = 0,1481 - 0,0237 = 0,1244$,

$$\text{e} \quad c = \frac{0,1244}{0,136} = 0,9147,$$

o limitandoci a tre decimali $c = 0,915$. Così il calore specifico dell' acqua che dee essere $= 1$, ci è dato da questo primo calcolo applicato ai dati della nostra sperienza, quali li abbiamo ammessi, inferiore di circa una decima parte dell'unità.

Vediamo ora ciò che ci darà il calcolo fondato sulla seconda delle nostre approssimazioni, e che dobbiamo considerare come più esatto, astrazion fatta dagli errori dei dati che prendiamo per base. Si avrà qui nella formola generale

$$(A'X - B')(\log.X - \log.(X - D')) = C',$$

$$A' = T - T' = 69,25;\ B' = T' + \tfrac{1}{2}aT't - aht = 9,3365;$$

$$C' = aT't - aht = 1,379;\ D' = \frac{T'(1 + \frac{1}{2}at) - aht}{T - \frac{1}{2}T'} = 0,1268.$$

Per far uso dei logaritmi tabulari si dee moltiplicare C' ossia 1,379 per 0,4343, il che dà 0,5989. la formola diviene quindi,

$$(69,25.X - 9,3365)(\log.X. - \log.(X - 0,1268)) = 0,5989.$$

Se per cercare il valore di c, e quindi di X che soddisfa a quest' equazione, si fa dapprima $c = 1$, come ciò dovrebbe essere se tutti i nostri dati, e le nostre formole fossero esatte, si avrà

$$X = mc + M = m + M = 0,136 + 0,0237 = 0,1597;$$

sostituendo questo valore nella formola, e mettendovi pure i valori negativi dei logaritmi di 0,1597, e di 0,1597—0,1268, ossia 0,0329 quali li danno le tavole, si trova che il primo membro di questa formola diviene 1,1819, in vece di 0,5989 valore del secondo membro, a cui dovrebbe essere uguale se-

condo l' equazione. La prima approssimazione quì sopra avendoci appreso che il valore di c secondo i nostri dati non poteva differir molto da 0,9, sostituiremo per seconda prova questo valore a c, il che darà $X = 0{,}1224 + 0{,}0237 = 0{,}1461$; e allora troveremo per valore del primo membro 0,6865, che è molto più vicino a 0,5989. Ma l'errore essendo ancora tuttavia nello stesso senso, si dee ancora diminuire alquanto il valore di c per fare scomparir quest' errore, e dopo un piccolo numero di prove, si troverà che si soddisfà all' equazione sino alla quarta decimale, prendendo $c = 0{,}8879$, o con tre soli decimali 0,888 il che corrisponde a

$$X = 0{,}1208 + 0{,}0237 = 0{,}1445.$$

Così il risultato della nostra sperienza calcolata secondo la nostra seconda approssimazione, si scosta ancora alquanto più che quello della nostra prima approssimazione, da quello che si dovrebbe avere cioè $c = 1$; il divario secondo quella prima approssimazione è di un po' meno d'una decima parte, e secondo l'ultima approssimazione d'un po' più d'una decima.

Altre esperienze mi hanno dato pel valore di c nell' acqua risultati poco diversi, e non credo potermi scostar molto dal vero, ammettendo che la nostra maniera di procedere, partendo dai dati che abbiamo supposti relativamente alle parti del nostro apparecchio, ci dà per l' acqua, calcolando colla prima approssimazione, il valor medio $c = 0{,}91$, corrispondente a $X = 0{,}148$, e calcolando colla seconda approssimazione $c = 0{,}89$, corrispondente a $X = 0{,}145$ in vece di $c = 1$, e $X = 0{,}160$, che gli corrisponde. Questa discordanza può essere in parte dipendente da circostanze particolari all'acqua, e a questo riguardo le diverse sostanze, come ho già accennato, potrebbero presentare errori analoghi ora in più ora in meno, che sarebbero inevitabili nella nostra maniera di operare e di calcolare; ma mi sembra affatto improbabile che gli errori di questa specie possano giungere ad una tale estensione, e penso che la maniera più naturale di rendersene ragio-

ne, sia di attribuirla agli errori dei dati generali relativi alla natura del nostro apparecchio, e che abbiamo adottati nell'applicazione delle nostre formole, e sopratutto di quelli che risguardano la determinazione della massa d'acqua a cui è equivalente il sistema del vaso esterno, come sarebbero l'estimazione delle diverse parti del termometro; la distribuzione della temperatura nell' acqua, e nelle pareti di questo vaso, che noi abbiamo supposta uniforme, mentre l'elevazione di temperatura dee essere maggiore nelle parti più interne, che nelle esterne; l'estimazione arbitraria della temperatura presa dalla parte del tubo, e della scala del termometro che resta fuori dell' acqua, che abbiamo supposta la metà di quella presa dall' acqua, e dalle pareti del vaso; la supposizione che il termometro indichi giustamente a ciascun istante la temperatura media dell' acqua in cui è immerso, mentre queste indicazioni debbono essere necessariamente alquanto in ritardo e quindi anche alterate nel valore, ecc. Non sarebbe difficile di modificare uno o più di questi dati in maniera da ottenere nell' applicazione del calcolo alle nuove supposizioni che si farebbero, precisamente il calore specifico $= 1$ per l'acqua, ma queste modificazioni non potrebbero essere che arbitrarie, nell' ignoranza in cui siamo di quelli tra i dati, su cui esse debbono cadere, e dopo aver già adottati per ciascuna di essi que' valori che in seguito a considerazioni dirette ci sono sembrati più convenevoli. Vi è un altro mezzo di rimuovere ad un tratto l'influenza, che l'inesattezza di questi dati eserciterebbe necessariamente anche sulle determinazioni dei calori specifici delle altre sostanze; esso consiste nel considerare quest' influenza come esercitata proporzionalmente su tutte queste determinazioni. Infatti le sperienze essendo tutte fatte per quanto è possibile, cioè per quanto lo permette la diversa natura delle sostanze, sotto le stesse circostanze, i loro risultati debbono essere comparabili tra loro, e relativamente all'acqua; ella è dunque la comparazione dei diversi risultati con quello fornito dall' acqua, che dee darci

più immediatamente il rapporto dei calori specifici dei diversi corpi a quello dell' acqua, secondo le nostre sperienze, e indipendentemente dagli errori particolari, di cui ciascuna di esse può essere affetta. Ma la proporzionalità di cui si tratta dee riferirsi, non al valore di c, e quindi di mc, che non è che una porzione della massa calorifica messa in esperienza immediatamente, ma bensì alla quantità $mc+M$, ossia X, che rappresenta questa massa intera composta della sostanza esaminata, e del vasetto che la contiene. Si dovrà dunque aumentare il valore di X trovato immediatamente dal calcolo della sperienza, come sarà stabilito per ciascuna sostanza, nello stesso rapporto che il valore di X trovato per l' acqua secondo questo calcolo presenta relativamente al valore che X avrebbe per l' acqua nella supposizione che il suo calore specifico fosse uguale all' unità, cioè nel rapporto di 0,148 a 0,160, se si fa uso della prima approssimazione, o in quello di 0,145 a 0,160 se si adopera la seconda. Così chiamando X il valore di $mc+M$ dato dal calcolo di ciascuna sperienza, il valore corretto di $mc+M$ sarà dato dalla proporzione

$$0,148 : 0,16 : : X : mc + M$$ nella prima approssimazione

ovvero

$$0,145 : 0,16 : : X : mc + M$$ nella seconda;

onde si avrà

$$mc + M \text{ ossia } mc + 0,024$$

uguale ad

$$X . \frac{0,16}{0,148} = X . 1,081 \text{ od uguale a } X . \frac{0,16}{0,145} = X . 1,103$$

e quindi $c = \frac{X . 1,081 - 0,024}{m}$, ovvero $c = \frac{X . 1,103 - 0,024}{m}$ invece di $c = \frac{X - 0.024}{m}$ che si avrebbe senza la correzione.

Ciascun risultato particolare non sarà più allora affetto, che dagli errori proprii a ciascuna sostanza, e dipendenti dalla loro natura speciale, errori che non possiamo prevedere nè rimuovere, e che dovranno considerarsi come inerenti al nostro metodo stesso, ma che saranno, secondo ogni probabilità d' un estensione molto minore che l' errore costante di cui abbiamo parlato.

Del resto si può osservare che la correzione che quì abbiamo proposta a quest' errore, consiste essenzialmente nel supporre che il rapporto della massa del vasetto ridotta al suo equivalente in acqua, unita a quella dell' acqua in esso contenuta, alla massa del sistema del vaso esterno espressa pure dal suo equivalente in acqua, invece di essere quello di 0,136 + 0,024 ossia 0,160 ad 1, od in grammi di 20,1 + 3,5 ossia 23,6 a 147,5 come l' avevamo ammesso, sia realmente quello di 0,148 ad 1 ovvero di 23,6 a 159,5, secondo la prima approssimazione, e quello di 0,145 ad 1, ovvero di 23,6 a 162,8 nella seconda; o in altri termini che supponendo giusta l' estimazione del vasetto in grammi d' acqua, l' equivalente del sistema del vaso esterno coll' acqua in esso contenuta sia realmente, o possa considerarsi avuto riguardo alle circostanze del riscaldamento delle sue diverse parti, come di 159 $\frac{1}{2}$ ovvero di 162,8 grammi circa, in vece di 147,5 soltanto, a cui l' avevamo valutato; ed infatti su questa estimazione appunto cadeva ciò che le nostre supposizioni avevano di più arbitrario.

Secondo questa maniera di considerar la cosa avremmo anche potuto dispensarci dal fare antecedentemente, e per mezzo di considerazione diretta l' estimazione del sistema del vaso esterno in acqua; si sarebbe esso determinato per mezzo del calcolo delle nostre sperienze sul calore specifico dell' acqua, in maniera da soddisfare alla condizione, che questo risultasse uguale all' unità, e si sarebbe così trovato l' equivalente di questo sistema in acqua di 159,5, o di 162,8 grammi, per mezzo dell' una o dell' altra approssimazione, co-

me abbiamo veduto. Dividendo conseguentemente il peso dell'equivalente del vasetto 3,5 per l'uno o l'altro di questi numeri, si sarebbe ottenuto 0,0222 oppure 0,0217 in vece di 0,024 come si troverebbe anche dividendo 0,024 per 1,081, o per 1,103. Allora, determinando anche m per mezzo della divisione del numero di grammi di ciascuna sostanza contenuti nel vasetto, per lo stesso numero 159,5 o 162,8, la quantità $mc+M$, cioè $mc+0,0222$, oppure $mc+0,0217$ sarebbe rappresentata immediatamente da X quale è dato dall'osservazione calcolata coll'una o coll'altra approssimazione rispettivamente, con risultati identici a quelli che ci dà la correzione sovra indicata applicata alle nostre estimazioni precedenti (1).

Questa correzione o modificazione nell'applicazione delle nostre formole suppone, a dir vero, che la differenza di rapporto tra il vasetto pieno d'acqua, e il sistema del vaso esterno, da quello che dapprima avevamo adottato, indicata dalle sperienze sull'acqua dipenda unicamente dagli errori commessi nell'estimazione del sistema del vaso esterno. Se l'errore cadesse in parte anche nell'estimazione dell'equivalente del vasetto stesso, quest'errore avrebbe un'influenza diversa sulle sperienze relative alle diverse sostanze: ma siccome nulla ci indica un errore a tal riguardo, e non abbiamo alcun mezzo di correggerlo per ciascuna sperienza, dobbiamo attenerci alla correzione proposta, di cui l'esperienza sull'acqua ci ha dimostrata la necessità in comune per tutte le nostre sperienze.

Egli è dunque per mezzo delle formole sovra riferite, ap-

---

(1) Non sarebbe nemmen necessario di calcolare l'equivalente in acqua del sistema del vaso esterno per mezzo dell'esperienza fatta sul vasetto pieno d'acqua per avere questi risultati corretti: si potrebbero essi dedurre immediatamente dal rapporto del valore di X dati dall'esperienza per l'acqua, e per ciascuna sostanza, come si vedrà nel calcolo delle sperienze sul calore specifico del ghiaccio di cui parlerò quì appresso nel §. VI.

plicate colla correzione o modificazione indicata alle mie sperienze, coll' una e coll'altra delle due approssimazioni proposte, che io ho calcolato il calore specifico delle diverse sostanze su cui ho sperimentato, e di cui darò l'indicazione nel §. seguente. Non riferirò tuttavia se non i risultati del calcolo per mezzo dei logaritmi fondato sulla seconda approssimazione, come il più esatto; non mi sono servito dei valori di X dati dal calcolo più semplice fondato sulla prima approssimazione, se non per avere una prima indicazione del valore da sostituirsi nella formola logaritmica, e diminuire così il numero di sostituzioni successive per giungere a soddisfare a questa formola. Ho fatto ordinariamente i calcoli con quattro decimali; non ne riferisco però la maggior parte dei risultati finali, che con tre decimali.

§. V.

Risultati delle esperienze sui calori specifici delle diverse sostanze.

Disporrò le diverse sostanze di cui ho determinato il calore specifico per mezzo degli indicati procedimenti e calcoli, in diverse classi secondo il loro grado di composizione, andando dalle sostanze semplici o meno composte a quelle di ordini di composizioni successivamente più elevati.

Esporrò per ciascuna di esse le loro qualità, e la maniera con cui me le sono procurate, perchè si possa giudicare del grado della lor purezza, e indicherò, ove d'uopo, alcune particolari circostanze che ebbero luogo nelle sperienze ad esse relative, e che possono influire sulla maggiore o minor confidenza da concedersi ai risultati che ne ho dedotti.

In generale farò quì osservare che questi risultati debbono riguardarsi come tanto più suscettibili d'esattezza, quanto più considerevole è il calore assoluto della quantità di ciascuna sostanza contenuta nel vaso interno del mio apparec-

chio, cioè il prodotto del calore specifico di questa, che si tratta di determinare, pel peso della medesima che se ne è potuto far capire nel vaso, e quanto maggior rapporto ha per conseguenza questo prodotto, sia all'equivalente in acqua del sistema del vaso esterno, sia a quello del vaso interno medesimo, che concorre col suo calore assoluto all'elevazione della temperatura dell'acqua del vaso esterno. Quando al contrario questo prodotto è piccolo, il riscaldamento dell' acqua del vaso esterno, che è l' oggetto immediato dell'osservazione, non essendo che di due o tre gradi, resta notabilmente alterato da un errore anche d' una piccola frazione di grado nell' osservazione; e quest' errore accumulato intieramente sull' estimazione del calore specifico della sostanza, poichè l' effetto calorifico del vaso che la contiene è supposto costante, ne produce uno molto più considerevole su questa. Per tal ragione io noterò in generale per le sostanze di cui mi sono occupato, il peso che ne ho potuto far capire nel vasetto, e che moltiplicato pel calore specifico dedotto dalla sperienza darà la misura dell' esattezza che si può sperare di aver ottenuta nella sua determinazione. Questo peso era necessariamente dipendente dal peso specifico della sostanza medesima, e dallo stato di divisione meccanica in cui essa si trovava.

Ho fatto sulla maggior parte delle sostanze due sperienze, e ne ho fatto un più gran numero per quelle, relativamente a cui le due prime non presentavano un accordo abbastanza soddisfacente, o per cui si frapponeva qualche cagion particolare d' incertezza: e ho prese le medie tra i risultati più concordi, e che ho creduto poter riguardare come esenti da errori accidentali considerevoli. Del resto io penso che in generale i risultati di queste sperienze sono sempre suscettibili di errori di alcune centesime dell' unità in cui sono espressi. Richiamerò al seguito de' miei risultati sopra ciascuna sostanza le determinazioni de' calori specifici date da altri Fisici per quelle sostanze per cui già se ne son fatte, e per quanto esse mi sono conosciute, e indicherò le cagioni probabili delle

lor differenze dalle mie, quando esse ne presenteranno alcuna di considerevole grandezza.

A. SOSTANZE SEMPLICI.

Carbonio. Il carbonio è la sola delle sostanze elementari, di cui io mi sono occupato, relativamente al calore specifico. Ho creduto inutile il far nuove sperienze sovra i metalli ordinarii, i calori specifici de' quali sono già ben noti dalle sperienze dei Signori Dulong e Petit, che servirono a questi Fisici per istabilire la legge della costanza del calore specifico degli atomi. Sarebbe stato a dir vero, interessante l' estendere queste determinazioni ad alcuni metalli più rari, o recentemente scoperti, e di cui i suddetti Fisici non si sono occupati, e sopra tutto ai metalli degli alcali e delle terre; ma io non ho avuta occasione di procurarmeli nello stato di purezza, e in quantità sufficiente per poterli sottopporre alle mie sperienze, e per altra parte queste determinazioni non erano necessarie al mio oggetto principale, cioè quello di scoprire la legge del calore specifico de' corpi composti relativamente a quello de' loro componenti. Mi bastava per questo il conoscere dalle citate sperienze, i calori specifici de' metalli più noti, o determinarli per mezzo dell'indicata legge, per poterli paragonare con quelli che le mie sperienze mi avrebbero dati pei loro ossidi, e per le altre loro combinazioni.

Per la stessa ragione io non ho esaminato nè anche il calore specifico dello zolfo, il quale è pure stato determinato da Dulong e Petit in maniera da comprendere questa sostanza nella loro legge del calore specifico de' corpi semplici.

Ma il carbonio richiedeva un accurato esame a tale riguardo. I Signori Dulong e Petit non hanno inchiusa questa sostanza nelle loro sperienze. Crawford ha indicato, secondo le sue sperienze, 0,25 circa pel calore specifico del carbone, prendendo per unità quello dell' acqua; ma rimaneva dubbio, se egli avesse impiegato le convenienti attenzioni per avere

il carbone libero da ogni combinazione con idrogeno, e ben privo di materie terrose. Ho dunque creduto dover sottopporre alle mie sperienze diverse qualità di carbone ridotto al maggior grado di purezza possibile.

Ho fatto dapprima alcune sperienze nel piccolo apparecchio ordinario sopra nero di fumo, che era stato fortemente, e per lungo tempo calcinato in un crogiuolo coperto, a calor rovente, e che ho ancora esposto ad un calore poco inferiore al calor rosso avanti di racchiuderlo nel vasetto, per cacciarne via tutta l' umidità igrometrica che avesse potuto assorbire. Ma non ne ho potuto far capire nel vasetto, in ragione della forma di polvere leggerissima che esso presentava, se non circa sette grammi, e mi accorsi ben presto che con questa piccola quantità di materia il menomo errore commesso sul calore totale fornito dalla riunione della sostanza, e del vasetto che la conteneva, e che non era indicato che da un riscaldamento di due gradi circa dell'acqua del vaso esterno, ne cagionava una troppo considerevole relativamente alla sostanza stessa, perchè si potesse trar qualche partito da questa sperienza per la determinazione di cui si tratta.

Perciò mi son rivolto a sottopporre all' esperienza nello stesso apparecchio un'altra varietà di carbone, di cui potea contenersi un peso molto più considerevole nel vasetto del medesimo. Questo era carbone animale preparato per la scolorazione delle soluzioni di sostanze organiche, e che era stato spogliato dalle sostanze terree, coll' azione dell' acido idroclorico; questo carbone era come in minuti granellini e non in polvere leggiera; l'ho fatto anch' esso disseccare prima d' inchiuderlo nel vasetto, che se ne trovò contenere 18 grammi circa. L'esperienza calcolata nella maniera indicata nel § precedente, e in cui si ebbe un aumento di temperatura dell'acqua del vaso esterno di quasi tre gradi e mezzo diede pel calore specifico di questo carbone 0,279 prendendo per unità quello dell' acqua: questo sarebbe alquanto più di quello che ha trovato Crawford; ma è possibile che il carbone che

ho adoperato non fosse stato esposto ad una incandescenza abbastanza prolungata per ispogliarlo di tutto l' idrogeno, ed azoto della sostanza animale da cui era stato estratto.

Quindi ho creduto dover fare un' esperienza anche sul *grafite*, minerale che pare in oggi ben riconosciuto per una semplice mescolanza di materia carbonosa, e di ferro metallico in istato di grande divisione. Il grafite che ho adoperato era d' un bigio metallico, e di apparenza ben omogenea. L'ho sbricciolato in piccoli pezzetti per metterlo nel vasetto dell'apparecchio, che se ne trovò contenere 32 grammi. Il risultato dell' esperienza calcolato sempre nella stessa maniera diede 0,240 pel calore specifico. Se ammettendo questo risultato si suppone che il grafite sia un miscuglio di 0,9 di carbone, e 0,1 di ferro circa (che è quello che danno a un dipresso le analisi conosciute di questo minerale), siccome il calore specifico del ferro è circa 0,11, chiamando x quello del carbone si avrà $0,9.x+0,011=0,240$, d' onde si deduce $x=0,254$. Questa determinazione è tanto prossima al risultato di Crawford sul carbone, e a quello che ci ha dato il carbone animale, quanto si poteva aspettare da una semplice approssimazione sulla natura del nostro grafite. Gadolin (*dissertatio chemico-physica de theoria caloris corporum specifici*. Abone 1784. Cito quest' opera, e i risultati che vi si contengono secondo l' indicazione che se ne trova nel Trattato di Fisica di Suchow, traduzione Italiana, non essendomi potuto procurar la lettura dell' opera stessa originale) non avea trovato pel calore specifico del grafite, se non 0,183: ma probabilmente esso avrà esaminato grafite impuro, e mescolato di granelli di ferro in eccesso, che hanno dovuto abbassarne il calore specifico.

Secondo queste sperienze non pareva più dubbio che il calore specifico del carbone puro non fosse prossimamente la quarta parte di quello dell' acqua, quale Crawford l'avea indicato pel carbone da lui esaminato. Io desiderava tuttavia di verificare ancora questo risultato sopra carbone vegetale

quale è quello tratto dal nero di fummo. Ricorsi a tal fine all' altro apparecchio più grande, di cui ho parlato al fine del § II.°, per mezzo del quale io poteva operare sopra un peso di questo carbone sufficiente, relativamente alla massa dell' inviluppo o vaso che lo dovea contenere, e a quella dell' acqua del vaso esterno, perchè il risultato dovesse presentare qualche esattezza, non ostante la leggerezza di questo carbone polvereo. Ho impiegato carbone di nero di fummo preparato come sopra con forte e lunga calcinazione in vaso chiuso. La media di due sperienze ben d' accordo tra loro, e che ho calcolate relativamente a quest' apparecchio colle stesse correzioni, e cogli stessi metodi che ho indicati pel piccolo apparecchio (1), mi ha dato 0,235 pel calore specifico di questo carbone. Se si volesse prender la media tra questa determinazione, e quella ottenuta dal carbone animale 0,279, si avrebbe 0,257.

Pare adunque ben comprovato dalle sperienze di Crawford e dalle mie, che il calore specifico del carbon puro, quale si ottiene dalle sostanze vegetabili, ed animali, e quali si trova anche nel grafite, è circa 0,25 prendendo per unità quello dell' acqua.

Avrei desiderato di poter fare sperienze anche sul calore specifico del diamante; sarebbe stata in fatti cosa curiosa il vedere se questo calore specifico si sarebbe trovato lo stes-

(1) Io avea fatto con quest'apparecchio, come con quello di cui mi sono servito nella maggior parte delle altre sperienze, per servir di base alla correzione dei risultati fondati sull' estimazione diretta dell' equivalente del sistema del vaso esterno in acqua, sperienze preliminari per la determinazione del calore specifico che l' uso di quest'apparecchio mi dava per l'acqua stessa in vece dell' unità, e ho pure applicata questa correzione nella stessa maniera che ho fatto per l'altro apparecchio. Ho creduto inutile di entrare ne' particolari su questi diversi calcoli relativamente all' apparecchio di cui quì si tratta, quello che ho detto sul primo bastando a dare un' idea della loro natura.

so che quello del carbon puro, da cui il diamante non differisce per nulla, come è noto, quanto alla natura chimica, o se lo stato particolare d' aggregazione, in cui il carbonio vi si trova, avesse qualche influenza sul suo calore specifico. Ma non mi sono potuto procurare una quantità sufficiente di diamanti non incastonati, per farvi sopra queste sperienze.

B. OSSIDI METALLICI.

a. Ossidi attualmente considerati dalla maggior parte de' chimici, e particolarmente dal Sig. Berzelius, come contenenti un atomo d'ossigeno per un atomo di metallo, e così rappresentati colla formola $\dot{R}$.

Ossido giallo, o protossido di piombo, ossia *litargirio.* Ho operato sopra litargirio che io mi era assicurato, colle convenienti prove chimiche, non contenere nè ossido rosso ossia deutossido, nè altro metallo. L'esperienza fatta nel piccolo apparecchio ordinario sopra 81 grammi, che il vasetto se ne trovò contenere, e calcolata come sopra, mi ha dato 0,0505 pel calore specifico di quest' ossido. Gadolin avea trovato pel calore specifico del litargirio 0,049, che differisce assai poco dal mio risultato.

Ossido rosso di mercurio. Ho sperimentato sopra *precipitato rosso* preparato col nitrato di mercurio, e che ho fatto disseccare ad un calor moderato avanti di chiuderlo nel vasetto. Questo se ne trovò contenere 95 grammi e mezzo. L'esperienza calcolata al solito mi ha dato 0,0498, ossia molto prossimamente 0,050 pel calore specifico di quest' ossido. Lavoisier e Laplace hanno trovato 0,0501, risultato quasi identico col mio. Il calore specifico dell' ossido rosso di mercurio è dunque poco diverso da quello dell' ossido giallo di piombo a cui è analogo per la composizione, cioè circa $\frac{1}{20}$ di quello dell' acqua.

Protossido di stagno ossia *ossido stannoso* di Berzelius, che forma la base dei sali di stagno. Quest' ossido fu prepa-

rato disciogliendo lo stagno metallico nell' acido idroclorico, precipitando col sotto carbonato di potassa, disseccando il precipitato, e cacciandone quindi l' acqua d'idratazione colla calcinazione a calor rosso in vasi chiusi. Il vasetto se ne trovò contenere 36 grammi. La media di due sperienze ben d' accordo tra loro mi ha dato 0,094 pel calore specifico di quest' ossido. È possibile però che quest' ossido si fosse alquanto sovr' ossidato parzialmente nella sua preparazione, e che il calore specifico dell' ossido stannoso puro sia alquanto minore di quello che l' esperienza ha indicato.

Deutossido di rame, ossia *ossido cuprico* di Berzelius. Fu preparato calcinando a calor rosso il nitrato di rame: il vasetto se ne trovò contenere 40 grammi e mezzo circa. Una delle sperienze mi ha dato pel suo calore specifico 0,146; una seconda sperienza, fatta senza vuotare il vasetto, ha dato un risultato alquanto maggiore: ma ho qualche ragione di credere che si fosse introdotto un' po' d' acqua, la quale col suo calor proprio abbia aumentato il riscaldamento osservato in questa seconda sperienza. Crawford ha indicato 0,2272 pel calore specifico dell' ossido di rame; ma probabilmente avrà sperimentato sopra un ossido allo stato d' idrato.

Ossido di zinco. Ho impiegato fiori di zinco calcinati ancora avanti l' esperienza per togliere tutta l' acqua igrometrica che potesse esservisi introdotta. Ho trovato 0,141 pel calore specifico di quest' ossido. Questo risultato non è lontano da quello di Crawford 0,1369, o con tre soli decimali 0,137.

Non ho tentato di fare alcuna sperienza sul protossido di ferro per la grande difficoltà, e forse impossibilità di ottenere quest' ossido allo stato libero ed anidro.

Calce anidra, calce viva. Ho fatto le mie sperienze sopra calce pura preparata espressamente, precipitandola in carbonato dall' idroclorato di calce per mezzo del sotto-carbonato di potassa, lavando il precipitato, disseccandolo, poi calcinandolo per più ore a calore rovente in un crogiuolo coperto. Si

è provato che la calcinazione era compiuta da che la calce ottenuta si scioglieva senza effervescenza negli acidi. Il peso di questa calce che ho potuto far capire nel vasetto dell'apparecchio fu di 17 grammi e un quarto circa: la media di due sperienze ben d' accordo tra loro mi ha dato 0,179 pel suo calore specifico. Secondo Crawford il calore specifico della calce viva sarebbe 0,2229, e secondo Lavoisier e Laplace 0,2169: questi due risultati s'accorderebbero tra loro nel fissare circa 0,22 a questo calore specifico, in vece che secondo le mie sperienze essa non è che di 0,18 circa, ma questi Fisici hanno senza dubbio operato sopra calce viva del commercio che è sempre più o meno impura, e forse sopra calce in parte idrata per la sua esposizione all'aria. Io ho adoperata calce pura quanto fosse possibile, come si è veduto, e nel breve intervallo di tempo tra la calcinazione, e l'esperienza l' avea serbata in un fiasco di vetro ben otturato, in cui l' avea racchiusa ancora calda, onde non dubito che il mio risultato sia più prossimo al vero. Avrei desiderato di sottopporre alle mie sperienze anche la potassa e la soda anidre, ma non ho avuto mezzo di procurarmene quantità sufficienti.

b Ossidi contenenti secondo Berzelius un atomo e mezzo d' ossigeno per ciascun atomo di metallo, ossia 3 atomi d'ossigeno per due di metallo, e così rappresentati dalla formola $\ddot{\text{R}}$.

Ossido rosso di ferro, ossia *ossido ferrico* di Berzelius. L' ossido su cui ho sperimentato, era stato ottenuto dal solfato di ferro per mezzo della calcinazione a calor rosso; io l'ho calcinato ancora ad un calor moderato avanti d' inchiuderlo nel vasetto per togliergli l' acqua igrometrica che poteva aver assorbita; il vasetto se ne trovò contenere 22 grammi, e l'esperienza mi ha dato 0,213 pel suo calore specifico. Gadolin avea trovato 0,1666 per l' ossido di ferro, ma è incerto il grado d' ossidazione dell' ossido sù cui egli ha operato.

Ossido di piombo rosso, deutossido di piombo, o minio.

Ho sperimentato sopra minio del commercio, che ho fatto prima ben disseccare al solito; il vasetto dell'apparecchio se ne trovò contenere circa 72 grammi: ho trovato 0,0651 pel suo calore specifico. Lavoisier e Laplace aveano trovato 0,0623, risultato poco diverso dal mio, e Gadolin 0,059, risultato alquanto minore. Ma è noto che il minio ordinario non è mai ossido rosso puro, bensì una mescolanza in proporzioni variabili d'ossido rosso, e d'ossido giallo ossia litargirio. Ho cercato di correggere il mio risultato determinando la quantità d'ossido giallo che era mescolato al minio da me adoperato. Ho esposto a tal fine una porzione di questo minio all'azione prolungata di una grande quantità d'acido acetico debole, il quale, come è noto, scioglie l'ossido giallo senza attaccare nè alterare l'ossido rosso. Il minio vi perdette molto prossimamente un terzo del suo peso, d'onde segue che esso era una mescolanza d'un terzo d'ossido giallo, e due terzi d'ossido rosso. Ciò posto se si parte dal calore specifico 0,0505 dell'ossido giallo sopra trovato, si avrà per determinare quello x dell'ossido rosso l'equazione $\frac{1}{3}0,0505 + \frac{2}{3}.x = 0,065$, dal che si deduce $x = 0,0724$. Crawford e Kirwan hanno indicato 0,068 pel calore specifico dell'ossido di piombo: questa determinazione si riferisce probabilmente al minio, poichè sarebbe visibilmente eccessiva per l'ossido giallo, e conviene anche supporre che essi abbiano operato sopra minio più esente da ossido giallo che il nostro, poichè il loro risultato s'approssima al calore specifico dell'ossido rosso puro secondo l'indicata correzione.

Ossido bianco d'arsenico ossia *acido arsenioso*. Il vasetto dell'apparecchio si trovò contenere 49 $\frac{1}{2}$ grammi di quest'ossido minutamente stritolato; la media di due sperienze mi ha dato 0,141 pel suo calore specifico.

Alumina anidra. Quest'alumina era stata ottenuta precipitando una soluzione d'alume col sottocarbonato di potassa: il precipitato ottenuto fu lavato, e disseccato, poi sottoposto per più d'un'ora ad un calor rovente in un crogiuolo per

togliergli l'acqua d' idratazione. Quest' alumina non poteva essere chimicamente pura, essa dovea contenere una piccola quantità di sottocarbonato di potassa aderente od in combinazione con una porzione dell' alumina stessa. Mi sono dappoi procurato alumina più pura allo stato d' idrato, come si vedrà quì appresso, ma non ho più avuta occasione di adoperarla allo stato anidro, e per quanto si può giudicare dalla comparazione dei risultati che gli idrati di queste due varietà d' alumina hanno presentati, e di cui parlerò a suo luogo, non pare che il difetto di purezza di quella che sola ho adoperato allo stato anidro, abbia potuto avere una grande influenza sul suo calore specifico. Il vasetto dell' apparecchio si trovò contenere 18 e un' altra volta 16 grammi soltanto di quest' alumina, e la media di due sperienze mi ha dato 0,200 pel suo calore sqecifico. Gadolin avea trovato 0,185 per l'alumina *cotta*, cioè senza dubbio resa anidra per mezzo dell'incandescenza; risultato alquanto inferiore a quello delle mie sperienze.

Sarebbe desiderabile che si potessero ripetere queste sperienze sul *corindone*, o sopra alcuna delle pietre preziose che appartengono a questa specie, e che sono formate di alumina anidra.

c Ossidi che secondo Berzelius contengono 2 atomi d'ossigeno per uno di metallo, ossia rappresentati dalla formola $\ddot{R}$.

Deutossido di stagno, *ossido stannico* di Berzelius. Quest' ossido fu preparato coll' azione dell' acido nitrico sul protossido su cui si è sperimentato precedentemente, e accuratamente disseccato al fuoco, per una media tra due sperienze ben d' accordo tra loro sopra un peso di 40 grammi circa, ho trovato il suo calor specifico uguale 0,111. Crawford ha indicato 0,096 pel calore specifico dell' ossido di stagno; se, come è probabile, egli ha operato sul deutossido, il suo isultato è notabilmente inferiore al nostro; esso è di poco superiore a quello che abbiamo trovato pel protossido (1).

(1) Non ho avuto occasione di esaminare il calore specifico del deutos-

Perossido di manganese. Mi son servito di perossido naturale cristallizzato, destinato per l'estrazione dell' ossigeno, e disseccato al fuoco dopo la sua polverizzazione. La media di due sperienze sopra 42 grammi che ne ho fatto capir nel vasetto, mi ha dato 0,191 pel suo calore specifico.

d. Ossidi che secondo Berzelius contengono tre atomi d' ossigeno per uno di metallo, ossia rappresentati dalla formola $\dddot{R}$.

Silicia, ossia *acido silicico*. Non ho esaminato alcuno degli ossidi od acidi metallici, che secondo Berzelius contengono 2 $\frac{1}{2}$ atomi d' ossigeno per uno di metallo, ossia 5 atomi d' ossigeno per 2 atomi di metallo, e quanto agli ossidi che secondo lo stesso chimico contengono tre atomi d' ossigeno per uno di radicale, non mi sono occupato che della silicia. Ho sperimentato sopra quarzo bianchissimo stritolato, e di cui il vasetto dell' apparecchio si trovò contenere 34 grammi. Ho trovato il suo calore specifico uguale a 0,179. Non conosco alcuna determinazione del calore specifico del quarzo fatta da altri Fisici; ma Crawford ha trovato 0,195 per quello dell'agata, che dee differir poco a tal riguardo dal quarzo.

C. Solfuri.

Solfuro di ferro ordinario, che contiene, secondo Berzelius, 2 atomi di zolfo per un atomo di metallo. Ho adoperato, solfuro naturale, ossia pirite solforosa ordinaria. Il pezzo che me ne sono procurato pareva ben omogeneo, e lucido;

---

sido di stagno sotto la modificazione particolare in cui esso si presenta, come è noto, quando si ottiene colla precipitazione dal cloruro di stagno per mezzo d' un alcali, in vece di prepararlo coll' acido nitrico, modificazione sotto la quale esso presenta proprietà diverse, quantunque la sua composizione chimica sia la stessa. Sarebbe però cosa curiosa il verificare se questa differenza di proprietà si estenda, e sino a qual grado anche al calore specifico.

lo stritolai in minuti pezzetti, e ne ho fatti capir nel vasetto circa 62 grammi. Ho trovato il suo calore specifico 0,135.

Solfuro di piombo, composto secondo Berzelius di un atomo di zolfo sopra uno di piombo. Ho operato sopra solfuro nativo o *galena*, scegliendo, dopo averlo stritolato, i pezzi ben lucidi; il vasetto se ne trovò contenere 88 grammi. Il calore specifico ne risultò uguale a 0,046.

Solfuro di mercurio, o cinabro: composto come il precedente, secondo Berzelius, d'un atomo di zolfo sopra uno di metallo. Quello su cui ho sperimentato era in polvere: l'ho disseccato ad un calor moderato avanti di chiuderlo nel vasetto, che se ne trovò contenere 60 grammi. Ottenni 0,048 pel suo calore specifico.

Solfuro d'arsenico giallo, ossia *orpimento*, formato, secondo Berzelius di 1 $\frac{1}{2}$ atomo di zolfo sopra uno d'arsenico, ossia 3 atomi di zolfo sopra 2 d'arsenico. Ho impiegato solfuro artifiziale in quantità di 50 grammi, e ho trovato pel suo calore specifico 0,105.

D. Cloruri.

a. Cloruri che secondo Berzelius contengono 2 atomi di Cloro per uno di metallo.

Cloruro di sodio o sal comune. Ho adoperato sale bianco purificato del commercio, che ho ancora lavato con un po' d'acqua per toglierne i cloruri più solubili che esso potesse ancor contenere, e l'ho fatto disseccare fortemente a un fuoco di lampada, dopo il che l'ho rinchiuso nel vasetto, che se ne trovò contenere 18 grammi. L'esperienza mi ha dato 0,221 pel suo calore specifico. Gadolin avea trovato pel calore specifico del sal comune 0,226, risultato poco diverso.

Cloruro di potassio. Ho operato sopra questo sale cristallizzato, ma stritolato, e disseccato a un calor moderato per cacciarne l'acqua frapposta, poichè questo sale non contiene

acqua di cristallizzazione. Il vasetto non ne contenne che 17 grammi; la media di due sperienze mi ha dato 0,184 pel suo calore specifico. Ma la piccolezza del prodotto di questo calore specifico per la quantità di materia impiegata non ci dà la sicurezza d' una grande precisione in questa determinazione.

Cloruro di calcio. Quello su cui ho operato era stato fuso in piccioli cilindri, ed era stato conservato ben secco; l'ho stritolato rapidamente, e l' ho rinchiuso subito nel vasetto dell' apparecchio, perchè non avesse tempo di attrarre sensibilmente l'umidità dell'aria; il vasetto se ne trovò contenère 26 grammi. La media di due sperienze mi ha dato 0,194 pel calore specifico: debbo però osservare che i risultati delle due sperienze furono un po' discordi tra loro; l' una avrebbe dato 0,188, e l'altra 0,205.

Deutocloruro di mercurio, sublimato corrosivo. Ho operato sopra 58 grammi di questa sostanza, e la media di due sperienze mi ha dato 0,069 pel suo calore specifico. La superficie interna del vasetto d' ottone si trovò alquanto attaccata dall' azione di questo cloruro pendente l' applicazione del calore dell' acqua bollente, ma non pare che ciò abbia potuto avere un' influenza sensibile sulla determinazione del calore specifico

b. Cloruri che secondo Berzelius contengono un solo atomo di cloro per un atomo di metallo.

Protocloruro di mercurio, ossia *mercurio dolce*. Questo è il solo cloruro di questa classe che io abbia sottoposto alle mie esperienze. Il peso che il vasetto ne contenne si trovò di circa 92 grammi, e il calore specifico risultò uguale a 0,041. Anche da questa sostanza la superficie del vasetto internamente fu alquanto alterata.

E. Ossidi idrati.

a. Ossidi che si riferiscono da Berzelius alla formola $\ddot{R}$, idrati.

Ossido rosso di ferro, idrato. Ho sperimentato sull'ossido di ferro detto *zafferano di marte*, e che ho fatto disseccare a un dolce calore per togliergli l'acqua igrometrica straniera all'idratazione. È noto che in quest' idrato l'ossigeno dell'acqua è la metà dell' ossigeno dell' ossido, come nel minerale conosciuto sotto il nome Tedesco di *Brauneisenstein*; ne ho fatto tenere nel vasetto un po' più di 27 grammi. Ho trovato 0,188 pel suo calore specifico. Non ricorderò quì i diversi risultati che altri fisici hanno indicati pel calore specifico degli ossidi di ferro, perchè è ignota la natura degli ossidi su cui hanno sperimentato, cioè di qual grado d' ossidazione, e se idrati, od anidri. Il mio risultato stesso non merita un' intiera confidenza, perchè l'ossido che ho adoperato poteva anche contenere un poco di carbonato di ferro.

Alumina idrata. Ho fatte le mie sperienze sopra idrato d' alumina artifiziale; si sa che in quest'idrato, non altrimenti che nell'idrato naturale che forma il minerale chiamato *Gibbsite*, l' ossigeno dell' acqua d' idratazione è uguale a quello dell'alumina stessa; cosicchè supponendo con Berzelius la composizione atomica dell' alumina la stessa che quella dell' ossido di ferro rosso, il grado d'idratazione dell' idrato d' alumina di cui si tratta, non sarebbe che la metà di quello dell'idrato d'ossido rosso di ferro, che abbiamo or ora esaminato. Ho operato dapprima sopra alumina idrata men pura preparata come ho detto all' articolo dell' alumina anidra, cioè colla semplice precipitazione da una soluzione d' alume col sotto carbonato di potassa, e disseccamento del precipitato ad un calor moderato; il vasetto se ne trovò contenere 22 grammi circa, e mi è risultato il calore specifico 0,406. Ho fatto in seguito una doppia sperienza sull' idrato d' alumina preparato secondo il metodo indicato dal Sig. Berzelius per evitare la combinazion parziale del sotto carbonato di potassa coll'alumina, cioè sciogliendo di nuovo il precipitato ottenuto col sotto carbonato di potassa, nell' acido idroclorico, e precipitando poi l' alumina da questa soluzione coll' ammoniaca. Sfortunatamente non

si spinse abbastanza l' essiccazione dell' idrato così ottenuto, onde togliergli tutto l' umido straniero all' idratazione dell'alumina. Dalla perdita di peso che si ebbe esponendo una porzione di quest' idrato al calor rovente, e riducendo così l' alumina allo stato anidro, pare che esso dovesse ancora contenere almeno 5 per cento di quest' acqua estranea alla sua idratazione. Il vasetto dell'apparecchio si è trovato contenere 16 grammi soltanto o poco più di quest' idrato, e la media delle due sperienze diede 0,450 pel suo calore specifico. Ma se si ammetta che la sostanza su cui si è operato fosse un miscuglio di 0,95 d' idrato d' alumina e 0,05 d'acqua straniera all' idrato, se ne dedurrà pel calore specifico, dell'idrato d' alumina puro 0,421, risultato non molto diverso da quello che ci avea dato l' idrato d' alumina men puro.

b. Ossidi che si riferiscono secondo Berzelius alla formola $\dot{R}$ idrati.

Gli idrati di questa classe, che ho esaminati contengono tutti una quantità d' acqua d' idratazione, di cui l' ossigeno è uguale a quello dell' ossido.

Calce idrata, o *calce estinta*. Quest' idrato si è ottenuto estinguendo la calce viva, cioè bagnandola con acqua, e disseccandola quindi ad un calor moderato per cacciarne l' acqua estranea all' idratazione. Ho impiegato dapprima calce ordinaria del commercio, e operando sopra un po' più di 15 grammi in peso, ho ottenuto pel calore specifico dell' idrato 0,289. Ho quindi fatto due altre sperienze sopra calce pura, quale era quella di cui già sopra ho determinato il calore specifico allo stato anidro; ho bagnato nella stessa maniera questa calce con acqua, ed ho disseccato l' idrato ottenuto; ne ho fatto capire nel vasetto 16 grammi, e la media delle due sperienze mi diede 0,310 pel suo calore specifico. Questo risultato è di poco superiore a quello che mi avea dato la calce idrata del commercio, il che potrebbe in parte provenire da una meno compiuta essiccazione. Comunque, sia il calore specifico dell' idrato di calce pare, secondo queste esperienze, non poter essere molto lontano da 0,3.

Potassa idrata. Ho adoperato idrato di potassa fuso, e che era stato conservato in vaso ben chiuso per difenderlo dall' umidità dell' aria; il vasetto se ne trovò contenere 24 grammi, e l' esperienza mi diede 0,358 pel calore specifico.

Soda idrata. L' idrato di soda, ossia soda caustica su cui ho sperimentato era stato preparato, e conservato colla stessa attenzione che quello di potassa; da due sperienze ben d'accordo tra loro, sopra 27 grammi in peso, ne risultò il calore specifico 0,803. Debbo quì osservare che questa sostanza che era stata posta in minuti pezzi nel vasetto, si trovò dopo l'operazione alquanto sprofondata e agglutinata, il che indica un ammollimento che essa dee aver subito pel calore dell'acqua bollente a cui era stata esposta; si può quindi sospettare che la quantità di calorico che essa ha fornito nel raffreddarsi, e dalla quale il suo calore specifico apparirebbe uno de' più considerevoli tra quelli dei corpi solidi, debba in parte attribuirsi a calor latente che si sia svolto nel passaggio da quello stato di ammollimento, o ad un principio di liquefazione allo stato solido, nel qual caso il risultato ottenuto non sarebbe comparabile colle determinazioni del calore specifico degli altri corpi. Io non cercherò per ora di decidere questo punto, contentandomi di aver riferito il risultato quale l' esperienza me lo ha dato.

F. OSSISALI ANIDRI.

a. Carbonati, o sottocarbonati, rappresentati secondo Berzelius della formola $\dot{R}\ddot{C}^{e}$.

Sottocarbonato di calce. Ho adoperato nelle mie sperienze sotto-carbonato di calce nativo, cioè marmo bianco statuario stritolato in minuti pezzi, e di cui il vasetto si trovò contenere 39 $\frac{1}{2}$ grammi. Questo marmo, come me ne sono assicurato colle convenienti prove chimiche, non conteneva nè silicia nè alumina. Ho trovato pel suo calore specifico 0,203.

Crawford avea indicato pel calore specifico del carbonato di calce 0,2564; e Gadolin 0,207 ; quest' ultimo risultato è il più vicino al nostro.

Sotto-carbonato di potassa. Ho impiegato sotto-carbonato cristallizzato, che si è fatto fondere nella sua acqua di cristallizzazione in un bacino d' argento, e ritenuto ad un calor moderato per togliergli l' acqua d' idratazione, e disseccato compiutamente. Due sperienze affatto concordi tra loro sopra 23 grammi di questa sostanza mi hanno dato 0,237 pel suo calore specifico.

Sotto-carbonato di soda. Preparato e ridotto allo stato anidro nella stessa maniera che quello di potassa: il vasetto ne contenne $21 \frac{1}{2}$ grammi ; la media di tre sperienze mi ha dato 0,281 pel suo calore specifico.

b. Solfati rappresentati secondo Berzelius dalla formola $\dot{R}\dddot{S}$.

Solfato di calce. Ho adoperato gesso già calcinato del commercio, che ho fatto ancora arroventare per togliergli tutta l' acqua che poteva aver assorbita dopo la sua calcinazione. Il vasetto ne contenne circa 19 grammi, l' esperienza mi diede 0,190 pel suo calore specifico.

Solfato di potassa. Ho disseccato questo sale ad un calor considerevole per cacciarne l'acqua frapposta; ne ho fatto capire 27 grammi circa nel vasetto, ed ho trovato 0,169 pel suo calore specifico.

Solfato di soda. Ho adoperato questo sale cristallizzato, liquefatto nella sua acqua di cristallizzazione, e disseccato in questo stato sino a renderlo interamente anidro, in un bacino d' argento. Il vasetto se ne trovò contenere $25\frac{1}{2}$ grammi. Da due sperienze ben d' accordo tra loro, mi risultò il suo calore specifico 0,263.

Protosolfato di ferro, ossia *solfato ferroso*. Ho impiegato solfato di ferro, ossia vitriolo verde del commercio, che mi sono assicurato esser esente da solfato ferrico, e a cui si tolse l' acqua d' idratazione colle precauzioni convenienti perchè non se ne producesse, per mezzo della calcinazione. Ne ho

fatto tenere 30 grammi nel vasetto, la media di due sperienze mi diede 0,145 pel suo calore specifico.

Solfato di rame. Ho operato sopra solfato di rame puro, preparato espressamente, cristallizzato, e a cui si tolse l' acqua di cristallizzazione per mezzo della calcinazione. Ho trovato per la media di due sperienze 0,180 pel suo calore specifico.

Solfato di zinco. L' ho ottenuto anidro per mezzo della calcinazione del solfato di zinco cristallizzato, ben puro, e trasparente, disseccandolo compiutamente dopo averlo liquefatto nella sua acqua di cristallizzazione: il peso impiegato fu di circa 30 grammi; due sperienze affatto concordi mi diedero 0,213 pel suo calore specifico.

c. Nitrati, rappresentati secondo Berzelius dalla formola $\dot{R}\overset{.....}{N}$.

Nitrato di potassa o *nitro ordinario*. Ho impiegato nitro purificato, cristallizzato, che ho stritolato, fatto disseccare ad un calor moderato per togliergli l' acqua frapposta, poichè, come è noto, questo sale non contiene acqua di cristallizzazione. Ne ho fatto capire 26 $\frac{1}{2}$ grammi nel vasetto, e due sperienze affatto concordi mi diedero 0,269 pel suo calore specifico.

Nitrato di soda, o *nitro quadrangolare*. L' ho adoperato cristallizzato, ma l' ho prima fortemente riscaldato come il precedente per togliergli l'acqua frapposta, il peso che ne ho fatto entrare nel vasetto fu di 24 grammi, e l' esperienza mi ha dato pel suo calore specifico 0,240.

G. OSSISALI IDRATI

Solfato di calce idrato, ossia *gesso non calcinato*. Questo è il solo sale idrato che ho sottoposto alle mie sperienze sul calore specifico, la maggior parte degli altri sali più conosciuti non essendo suscettibili di quest' esame allo stato d' idratazione, alcuni fondendosi nella loro acqua di cristallizzazione, e molti perdendo l'acqua di cristallizzazione al calore del-

l'acqua bollente, o passando ad un grado inferiore d'idratazione. Ho impiegato solfato di calce naturale, cioè alabastro gessoso ben bianco e puro, stritolato in minuti pezzi, e di cui il vasetto dell'apparecchio si trovò contenere 23 grammi. L'esperienza mi ha dato 0,302 pel calore specifico di questo solfato di calce idrato, mentre, come si è veduto, quello del solfato di calce anidro non fu trovato che di 0,190.

§. VI.

Determinazione del calore specifico del ghiaccio.

I calori specifici dei diversi corpi che abbiamo esaminati nel §.° precedente sono riferiti, come si suole, a quello dell' acqua liquida preso per unità. Ma sotto l'aspetto teorico è importante di poter paragonare i calori specifici dei corpi solidi a quello dell' acqua, anch'essa sotto forma solida, e di conoscere per conseguenza il calore specifico dell' acqua solida stessa, ossia del ghiaccio, prendendo per unità quello dell' acqua liquida. Alcuni fisici si sono già occupati di questa determinazione. Kirwan e Dalton hanno stimato il calore specifico del ghiaccio 0,9 circa di quello dell'acqua. Ma Clement e Desormes per mezzo di sperienze indirette, e che per lor natura non pajono suscettibili d'una grande precisione, hanno creduto trovare questo calore specifico molto minore, cioè inferiore ai $\frac{3}{4}$ di quello dell' acqua liquida. I miei apparati sovra descritti si addattavano pure a questa determinazione, ma con modificazioni particolari nella maniera di procedere, e di calcolare. Io ne ho fatta quest' applicazione, ed esporrò in questo §. il metodo che ho seguito, e i risultati che ne ho ottenuti. Questi risultati, per le circostanze particolari in cui ho dovuto fare le mie sperienze, non possono ancora riguardarsi come intieramente decisivi; ma essi bastano per fissare sino ad un certo punto le nostre idee sulla questione di cui si tratta; e operando nella stessa maniera

sotto circostanze più favorevoli si può sperare di giungere in seguito a risultati d' una grande precisione.

Il ghiaccio non potendo essere riscaldato al disopra di 0° senza fondersi, le sperienze del genere delle precedenti, per la determinazione del suo calore specifico comparativamente a quello dell' acqua, non potevano farsi, se non per mezzo del raffreddamento d'una quantità di ghiaccio rinchiusa nel vaso interno, al dissotto dello zero, e osservando il grado di raffreddamento che il vaso immerso allora nel liquido del vaso esterno, vi produrrebbe. Ma questo liquido non poteva esser acqua, poichè bisognava adoperarlo ad una temperatura inferiore, o ben poco superiore allo zero, perchè il ghiaccio non vi si fondesse, nemmeno superficialmente, quando vi fosse immerso, e in questo caso o l'acqua del vaso esterno si sarebbe congelata ancora avanti che si facesse l' esperienza, o almeno all' istante che vi si sarebbe immerso il vaso interno contenente il ghiaccio molto raffreddato. Bisognava dunque impiegare un liquido non suscettibile di congelarsi, qual è per esempio lo spirito di vino: e per conchiudere quindi il calore specifico del ghiaccio dal grado di raffreddamento che esso avrebbe prodotto in questo liquido, si sarebbe dovuto, secondo la prima idea che si presenta, determinare con esperienze preliminari il calore specifico di questo liquido medesimo, comparativamente all' acqua. Ma ciò non era assolutamente necessario: poichè si è veduto, che anche quando si adopera l'acqua per liquido nel vaso esterno, la determinazione del calore specifico della sostanza contenuta nel vaso interno non si fa definitivamente, se non pel rapporto dell' effetto calorifico di questa sostanza a quello che produce l'acqua ad esso sostituita nel vaso interno in un' esperienza comparativa; ed è facile lo scorgere, che qualunque sia la natura, e la quantità del liquido contenuto nel vaso esterno, e qualunque sia per conseguenza l' equivalente in acqua della riunione di questo liquido, della materia del vaso esterno, e del termometro che vi sta immerso, le nostre formole applicate a due spe-

rienze, l' una fatta sopra una data sostanza qualunque, l'altra sull' acqua possono darci, mediante una conveniente modificazione il rapporto del calore specifico di questa sostanza a quello dell' acqua, purchè si conosca l' equivalente in acqua della materia del vaso interno. Infatti partendo dai risultati d'un' sperienza fatta sopra una sostanza qualunque, le nostre formole ci danno immediatamente il valore della quantità che abbiamo chiamata X, cioè della quantità $mc+M$, nella quale c è il calore specifico della sostanza di cui si tratta prendendo per unità quello dell'acqua, m la quantità in peso di questa sostanza contenuta nel vaso interno, prendendo per unità l' equivalente totale in acqua del liquido contenuto nel vaso esterno, della materia stessa di questo vaso, e del termometro, e M il peso della materia del vaso interno, ridotto pure al suo equivalente in acqua e nella stessa unità. Ora se si indica con Y il peso totale, in grammi per esempio, del liquido del vaso esterno, di questo vaso stesso, e del termometro, ridotto al suo equivalente in acqua, e che si suppone quì ignoto, con n il peso della sostanza rinchiusa nel vasetto, anche in grammi, e con N il peso dell' equivalente del vasetto in acqua, espresso pure in grammi, si avrà $m=\frac{n}{Y}$, $M=\frac{N}{Y}$, e l' espressione di X diverrà così $\frac{cn+N}{Y}$. Quando la sostanza contenuta nel vasetto è l'acqua, indicando il peso di quest' acqua con n', quest'espressione si riduce ad $\frac{n'+N}{Y}$, poichè allora $c=1$. Se dunque si saranno fatte due sperienze comparative, l' una sopra una data sostanza qualunque, l' altra sull' acqua, esse ci daranno i valori di $\frac{cn+N}{Y}$, che continueremo ad indicare con X, e di $\frac{n'+N}{Y}$, che indicheremo con X'. Dividendo la prima di queste quantità per la seconda, si avrà $\frac{cn+N}{n'+N}=\frac{X}{X'}$ (la quantità ignota Y scomparendo

nella divisione), d' onde si trarrà

$$c = \frac{\frac{X}{X'}(n'+N) - N}{n}.$$

Per applicar questo alla determinazione del calore specifico del ghiaccio non si tratta che di fare una o più esperienze sul ghiaccio per raffreddamento, nella maniera sovra indicata, ed altre comparative sull' acqua collo stesso apparecchio, e mettendo nel vaso esterno lo stesso liquido, ed in ugual quantità che nelle sperienze sul ghiaccio. Ma queste sperienze sull' acqua non possono farsi per raffreddamento al dissotto dello zero; bisognerà farle come al solito per riscaldamento, e solo, per rendere la comparazione meno soggetta ad errore, converrà prender l' acqua del vasetto riscaldata a un dipresso di altrettanti gradi al disopra della temperatura del liquido esterno, di quanti il ghiaccio sarà stato preso raffreddato al dissotto di questa temperatura, e paragonare così il raffreddamento del liquido esterno prodotto dal ghiaccio col riscaldamento del medesimo prodotto dall' acqua.

Per fare queste sperienze io ho creduto potermi dispensare dal servirmi d'un freddo artifiziale per raffreddare il ghiaccio, mezzo che avrebbe presentate non piccole difficoltà nell' esecuzione, per le manipolazioni che avrebbe richieste, e avuto riguardo sopratutto alla necessità di mantenere questo freddo per un intervallo di tempo abbastanza lungo, e ad un grado costante per esser sicuro che tutta la massa del ghiaccio avesse presa la stessa temperatura. Io mi era quindi disposto ad approffittare del freddo naturale dell'inverno or ora scorso, e adoperando l' apparecchio di più grandi dimensioni di cui ho parlato al fine del §. 2.°, e di cui già mi sono servito per alcune delle sperienze sul carbone, io sperava di ottenere nel vaso esterno, per un freddo di 12 o 15 C sotto allo zero a cui fosse stato esposto il ghiaccio nel vasetto interno, un raffreddamento sufficiente per poterne dedurre con

qualche precisione il risultato di cui si tratta. Sfortunatamente quest' inverno fu poco favorevole a queste ricerche, poichè il più gran freddo che abbiamo avuto a Torino non fu che di otto o dieci gradi C, e ciò solo per pochi giorni. Non ho però mancato di approffittare di questi pochi giorni di freddo per le progettate sperienze, onde avere almeno un risultato approssimativo, che ci desse qualche probabilità in favore dell' una o dell'altra delle estimazioni diverse che si son date del calore specifico del ghiaccio. In ogni caso si potranno riguardare queste sperienze che passo ad esporre, come un primo saggio dell'applicazione del metodo da me indicato, e della possibilità di ottenerne la proposta determinazione.

Il vaso interno dell' apparecchio di cui ho fatto uso in queste sperienze può contenere circa 110 grammi d' acqua riempiendolo sino al suo collo, ma siccome quest' acqua dovea dilatarsi per congelazione a cui io dovea esporla per fare l' esperienza sul ghiaccio, non ne ho messo nel vaso, che una quantità un po' minore, e di cui il peso si trovò essere di 99 grammi, affinchè per la dilatazione prodotta dalla congelazione, non venisse ad esserne espulso il turacciolo di sovero con cui otturai l'orifizio del vaso. Questo turacciolo era bene aggiustato, e fatto entrare a forza nel collo, ed anche coperto con mastice all' orlo del collo, per impedire ogni svaporazione dell' acqua. Lasciai il vasetto così pieno d' acqua, e otturato esposto all' aria fuori della finestra per due notti di forte gelo, e nel giorno intermedio nel quale il termometro all'ombra salì appena sopra allo zero, cosicchè io non poteva più dubitare che l' acqua non vi fosse perfettamente congelata, come altronde lo comprovava la cessazione di quel rumore nell' agitazione dell' acqua, che prima si faceva sentire scuotendo il vaso, come io andava facendo di quando in quando per facilitare e promuovere la congelazione. Il vaso restò quindi ancora fuori della finestra per tutto il giorno e la notte seguente sino alle ore 8 del mattino in cui ho fatto la prima sperienza. La temperatura dell'aria esterna segnata da un ter-

mometro posto accanto al vaso, e ridotta a quella che avrebbe segnata il termometro dell'apparecchio, con cui io l'avea prima diligentemente paragonato, era allora — 8,3 C. Il vaso esterno dell' apparecchio posto in una camera ove la temperatura non era che di alcuni gradi sopra allo zero, col termometro fissato verticalmente contro alla parete interna della sua capacità, era stato riempiuto di spirito di vino ordinario sino ad una linea segnata tutt' intorno internamente al dissotto dell' orlo, ad una altezza tale che immergendovi poi il vasetto, lo spirito di vino si elevasse affatto vicino all' orlo stesso. Questo spirito di vino era stato per qualche tempo esposto nel fiasco che lo conteneva, all'aria esterna prima di versarlo nel vaso, onde la sua temperatura fosse poco diversa da quella del ghiaccio fondente, e dopo averlo versato si lasciò per qualche tempo l' apparecchio in riposo, perchè la temperatura si potesse equilibrare in tutte le sue parti. Nel momento dell' esperienza la temperatura segnata dal termotro immerso nello spirito di vino era — 0°, 8. Quella della camera era + 4°, cosicchè la differenza di temperatura tra l' aria della camera, e lo spirito di vino si trovava di 4°, 8. Aprii rapidamente la finestra, e presi pel collo il vasetto contenente il ghiaccio, con mollette che aveano a un dipresso la temperatura dello spirito di vino, e lo portai tosto nella camera dell' esperienza, ove l' immersi nel vaso esterno, cosicchè rimanesse coperto dallo spirito di vino sino al disopra del turacciolo. In questa esperienza la differenza iniziale di temperatura tra il ghiaccio contenuto nel vasetto, e quella dello spirito di vino nel vaso esterno era, come si vede di 8°, 3 — 0,8 ossia 7°, 5. Il termometro immerso nello spirito di vino discese subito dopo l' immersione del vasetto, dapprima rapidamente, poi molto lentamente, cosicchè 5 $\frac{1}{2}$ minuti dopo l' immersione esso segnava — 3°, 3, ed esso restò sensibilmente stazionario a questa temperatura sino a 9 $\frac{1}{2}$ minuti dopo l' immersione; cominciò allora a mostrarsi un poco al disopra di questo punto, e continuò quindi ad ascendere di nuovo

vie-maggiormente. Si può dunque prendere pel massimo del raffreddamento prodotto nello spirito di vino, e in tutto il sistema del vaso esterno dall' immersione del vasetto 3,° 3 — 0°, 8 = 2°,5, e questo massimo dee essere accaduto 7' $\frac{1}{2}$ ossia 450" dopo l' immersione, epoca intermedia tra 5' $\frac{1}{2}$, e 9' $\frac{1}{2}$. Si avrebbe dunque, per l' applicazione delle nostre formole a quest' esperienza, ritenendo sempre il segno positivo pel riscaldamento, e per conseguenza il negativo pel raffreddamento,

$$T = -7°,5;\ T' = -2°,5;\ h = +4°,8;\ t = 450''.$$

In una seconda sperienza fatta un altro mattino in circostanze simili, e colle stesse precauzioni, la temperatura dell' aria esterna a cui il vasetto contenente il ghiaccio era stato esposto tutta la notte era, al momento della sperienza, ogni correzion fatta — 7°,2: la temperatura iniziale dello spirito di vino nel vaso esterno era +0°,1; epperciò la differenza iniziale di temperatura 7°,3. La temperatura dell'aria della camera era + 2°, e per conseguenza superiore di 1°,9 a quella iniziale dello spirito di vino. Il termometro dell' apparecchio discese in 4' $\frac{1}{2}$ dopo l' immersione a — 2°, 1, e restò allora sensibilmente fisso sino a 10' $\frac{1}{2}$ dopo l' immersione, al qual tempo cominciò a riascendere. Può dunque anche quì il massimo del raffreddamento riferirsi a 7' $\frac{1}{2}$ ossia 450" dopo l' immersione, tempo intermedio tra 4' $\frac{1}{2}$ e 10' $\frac{1}{2}$; e questo massimo fu quì di 2°,1 + 0,1 = 2°,2. Si avrebbe dunque per l' applicazione delle formole a quest' esperienza,

$$T = -7°,3;\ T' = -2,2;\ h = +1,9,\ t = 450''.$$

Si potrebbero calcolare separatamente le due sperienze; ma siccome le quantità indicate sono poco diverse dall' una all' altra sperienza, eccettuati i valori di h, che non entrano nelle formole che come correzione all' effetto principale, si

può, senza differenza notabile nel risultato prender le medie tra i valori corrispondenti di T, T', ed h e si avrà così pei valori di queste quantità

$$T = -7^\circ,4\ ;\ T' = -2^\circ,35\ ;\ h = +3,5\ ;\ t = 450''.$$

Se si suppone, come credo potersi fare senza error sensibile, che la dissipazione del freddo fosse quì in un minuto secondo di tempo, e per ciascun grado di differenza di temperatura dall' aria ambiente la stessa che avea luogo, secondo un' esperienza che io ne avea fatta, in quest' apparecchio, quando il liquido contenuto nel vaso esterno era l' acqua, e che io avea trovata $0^\circ,0003$, poco diversa da quella che ho indicata per l'apparecchio più piccolo, $0^\circ,00034$, si avrà $at = 0,135$, e $hat = 0,452$ nella media delle due sperienze. Applicando le nostre formole a questi valori, si trova col calcolo approssimato senza logaritmi $X = 0,750$, e col calcolo logaritmico più esatto $X = 0,731$.

Ho fatto le sperienze comparative sull' acqua liquida, lasciando nel vaso interno dell' apparecchio la stess' acqua che era stata congelata nelle sperienze precedenti, dopo averne fatto fondere compiutamente il ghiaccio coll' esporre il vaso ad un blando calore continuato, senza sturarlo. Per communicare al vaso, e all' acqua in esso contenuta una temperatura determinata di un numero di gradi al disopra dello zero, a un dipresso uguale a quello dei gradi sotto allo zero nelle sperienze sul ghiaccio, ho portato il vaso in una camera riscaldata da una stufa, ma dove si era da più ore cessato di far fuoco, e in un angolo rimoto dalla stufa, e difeso dal suo raggiamento immediato; il termometro stesso dell'apparecchio fu posto sotto al vaso, e colla boccietta in contatto col suo fondo; il vasetto fu così lasciato per alcune ore, finchè la temperatura indicata dal termometro vi rimase sensibilmente stazionaria, e dovea essere la stessa che quella del vaso e dell' acqua in esso contenuta. Ho fatto in questo

modo tre esperienze, ma non ne ho calcolato che una sola, di cui i risultati furono a un dipresso medii tra quelli delle altre due sperienze, e in cui l' andamento dei fenomeni mi parve più regolare. In questa esperienza la temperatura del vasetto segnata dal termometro era + 12° C; lo trasportai rapidamente colle mollette nella camera destinata all'esperienza, e dove già avea disposto il vaso esterno dell' apparecchio, pieno di spirito di vino della stessa qualità di quello adoperato nelle sperienze sul ghiaccio, e sino alla stessa altezza segnata internamente sulle pareti del vaso, con entro lo stesso termometro di cui ho parlato. La temperatura dell' aria della camera era + 5°, e quella dello spirito di vino nel momento in cui v' immersi il vasetto era + 3°,4, cosicchè la differenza iniziale di temperatura tra il vasetto e lo spirito di vino era 12° — 3°,4 = 8°,6, e l'eccesso della temperatura dell'aria sopra quella iniziale dello spirito di vino 5°—3°,4 = 1°,6. Il termometro immerso nello spirito di vino ascese, dopo l'immersione sino a + 7°, dopo il che cominciò a ridiscendere. Il massimo del riscaldamento fu dunque di 7° — 3°,4 = 3,6; e prendendo pel momento del massimo il mezzo dell'intervallo di tempo per cui il termometro segnò sensibilmente 7°, questo massimo ebbe luogo 10' ossia 600" dopo l'immersione. Abbiamo dunque quì per l' applicazione delle nostre formole

$$T = 8°,6;\ T' = 3°,4;\ h = 1°,6;\ t = 600'',$$

e supponendo ancora $a = 0,0003$, avremo $at = 0,18$, ed $hat = 0,288$. Con questi valori si ottiene dalla formola approssimata senza logaritmi $X' = 0,799$, e dalla formola logaritmica, $X' = 0,791$ per l' acqua, mentre pel ghiaccio quest'ultima formola ci ha dato 0,731 soltanto. Per conchiudere da questo il calore specifico del ghiaccio prendendo per unità quello dell' acqua, secondo le nostre sperienze, non si ha che a sostituire nella formola sopra stabilita $c = \frac{\frac{X}{X'}(n' + N) - N}{n}$ i valori

relativi a queste sperienze, cioè $n = n' = 99$ (la quantità del ghiaccio e quella dell'acqua nel vaso interno essendo quì la stessa) $N = 4,94$, e per conseguenza $n + N = 103,94$; $X = 0,731$; $X' = 0,791$, e si otterrà così $c = 0,920$.

Così il calore specifico del ghiaccio secondo le nostre sperienze sarebbe circa $\frac{9}{10}$ di quello dell'acqua, il che si accorderebbe colle indicazioni di Kirwan e Dalton. Ma queste sperienze furono fatte sopra una differenza iniziale di temperatura troppo piccola, perchè i risultati se ne possano considerare come affatto esatti e sicuri, poichè una piccola frazione di grado d'errore nelle osservazioni del raffreddamento e del riscaldamento basterebbe per cangiarli notabilmente. Se per esempio in vece di prender la media tra le due sperienze sul ghiaccio, si fosse fatto il calcolo soltanto sui dati somministrati dalla seconda, si sarebbe ottenuto pel valore di X relativo al ghiaccio col calcolo logaritmico soltanto 0,602, e paragonando col valore di X' relativo all'acqua 0,791, si troverebbe pel calore specifico del ghiaccio 0,749, ossia i tre quarti circa di quello dell'acqua, il che si accorderebbe da vicino col risultato di Clement e Desormes 0,720. È però probabile che questo risultato pecca per difetto, e il complesso delle nostre sperienze pare condurci ad ammettere, che se il calore specifico del ghiaccio non giunge a 0,9 circa, come l'abbiamo conchiuso da quelle che abbiamo calcolato, è almeno espresso da un numero probabilmente più grande di quello di Clement e Desormes.

PARTE II.

Considerazioni sui calori specifici de' corpi relativamente alla teoria atomistica, e patricolarmente sulla legge atomica del calore specifico de' corpi composti.

§. I.

Dell' applicazione della legge di Dulong e Petit agli atomi de' corpi semplici.

Non possiamo sperare di occuparci con qualche successo della determinazione d' una legge del calore specifico de' corpi composti, relativamente alla costituzione de' loro atomi, se prima non ci formiamo un' idea esatta della maniera con cui la legge di Dulong e Petit si applica ai diversi corpi semplici. Ho dunque dovuto cominciare le mie ricerche da questo punto, riunendo per tale oggetto i risultati delle mie sperienze a quelli già conosciuti sul calore specifico di molti di questi corpi.

La legge che i Signori Dulong e Petit hanno stabilita secondo le loro sperienze sopra un gran numero di metalli, e sopra lo zolfo consiste in questo, che il calore specifico degli atomi di questi corpi è uguale per tutti, od in altri termini, che il calore specifico di questi corpi a peso uguale, moltiplicato pel peso del loro atomo espresso in una stessa unità, dà, almeno prossimamente, un prodotto costante per tutti. Attribuendo allo zolfo il peso dell'atomo che Berzelius gli ha assegnato prendendo per unità quello dell' ossigeno, cioè circa 2, il numero che esprime questo prodotto, secondo il calore specifico dello zolfo espresso in parti di quello dell' acqua preso per unità, è a un dipresso 0,375 ossia $\frac{3}{8}$. Ora secondo le sperienze conosciute, e in particolare secondo quelle di Dulong e Petit, questo stesso numero esprime il prodot-

to analogo pei diversi metalli, purchè però in generale, si prenda per l' atomo di questi metalli, relativamente a quello dell' ossigeno, la metà soltanto di quello che Berzelius loro attribuiva all' epoca in cui i Signori Dulong e Petit hanno pubblicata la loro memoria sopra quest' oggetto. Ho fatto osservare, fin dall' anno 1824 nella mia *Prima Memoria sopra la densità de' corpi solidi e liquidi* (Accademia Reale di Torino T. XXX.), la necessità che ne risultava di ridurre così in generale alla metà gli atomi de' metalli allora ammessi da Berzelius, per metterli in armonia coll' atomo assegnato da questo chimico allo zolfo, e Berzelius stesso ha, come è noto, recentemente addottata questa riduzione.

Il sistema degli atomi dello zolfo, e dei metalli essendo così fissato, la legge di Dulong e Petit viene a dire che il calore specifico d' un atomo, o d' un numero dato di atomi di uno di questi corpi è 0,375, prendendo per unità il calore d' un peso d' acqua eguale a quello d' un atomo, o dello stesso numero dato di atomi d' ossigeno, d'onde segue che se la stessa legge si applicasse all'ossigeno di cui si è preso l'atomo per unità, od in altri termini, se il rapporto che si è addottato tra l' atomo dello zolfo, e quello dell' ossigeno è realmente quello che esiste tra gli atomi di queste due sostanze, ai quali la legge di cui si tratta si riferisce, il calore specifico dell' ossigeno allo stato solido sarebbe 0,375, prendendo come al solito per unità dei calori specifici quello dell' acqua a peso uguale. Ma l' ossigeno non potendo ottenersi allo stato solido, l' esperienza non ci ha indicato nulla sul calore specifico, che esso avrebbe in questo stato, e nulla ci assicura che il rapporto che si ammette, seguendo Berzelius, tra gli atomi dello zolfo, e dell' ossigeno, sia realmente quello che esiste tra gli atomi di questi due corpi a cui la legge è applicabile, e che per evitare ogni ambiguità si potrebbero chiamare *atomi termici*, e le determinazioni dei calori specifici degli altri corpi di cui abbiamo parlato non dandoci, partendo dalla legge di Dulong e Petit, se non il rapporto

che dee esistere tra l' atomo termico dello zolfo, e quello di questi corpi, ne segue che non conosciamo ancora con certezza il peso reale degli atomi termici dei metalli e dello zolfo, prendendo per unità l' atomo anch'esso termico dell'ossigeno; si potrebbero essi raddoppiare triplicar ecc. tutti insieme, o ridurli tutti alla metà, al terzo, ecc. senza che la legge della costanza del calore specifico degli atomi cessasse d'esistere tra i diversi metalli e lo zolfo.

Il lavoro recente del Sig. Dulong sul calore specifico dei gaz ci fa conoscere che il calore specifico de' corpi semplici in questo stato, almeno per quei gaz su cui egli ha sperimentato, compreso il gaz ossigeno, è uguale a volume uguale, cioè che, se come tutto ci induce a crederlo, volumi uguali di tutti i gaz a pressione, e temperatura uguale contengono lo stesso numero di atomi o molecole integranti quali si trovano allo stato gazoso, i rapporti tra i pesi di questi *atomi gazosi* sono gli stessi che quelli che esistono tra gli *atomi termici* riferiti a questo stesso stato gazoso; ossia che gli atomi termici dei corpi semplici gazosi, prendendo per unità l'atomo termico del gaz ossigeno, sono espressi dagli stessi numeri che esprimono i pesi degli atomi gazosi, ovvero le densità dei gaz, prendendo per unità l' atomo gazoso dell' ossigeno, o la densità del suo gaz. Supponendo che questo rapporto, a cui l' esperienza non ci ha finquì presentata alcuna eccezione ne' gaz semplici, si estendesse realmente ad essi tutti, si potrebbe credere, che esso sussisterebbe anche tra gli atomi degli stessi corpi allo stato solido e liquido, quali essi sono indicati dal calore specifico de' medesimi. Se dunque la densità dello zolfo allo stato di gaz, ossia del vapore di zolfo fosse conosciuta, e fosse realmente a un dipresso doppia di quella del gaz ossigeno, conformemente al rapporto assegnato da Berzelius agli atomi di questi corpi, si potrebbe ammettere, quando niun altro fatto vi si opponesse, che questo fosse pur anche il rapporto tra i veri atomi termici de' medesimi, e che i valori degli atomi termici dei diversi corpi semplici,

prendendo per unità quello dell'ossigeno, fosse quale si è finquì supposto nell'applicazione della legge di Dulong e Petit. Si può sperare che non si tarderà molto a conoscere sperimentalmente questa densità del vapor di zolfo; ma sinora essa ci è ancora ignota, e siamo così ancor privi di questo mezzo di fissare, almeno in una maniera probabile, gli atomi termici degli altri corpi, che non si possono ottenere se non allo stato solido o liquido, prendendo per unità quello dell'ossigeno. Infatti la determinazione di Berzelius è fondata sulla supposizione che l'acido solforico sia formato di 3 volumi di gaz ossigeno ed uno di vapor di zolfo, e l'acido solforoso di 2 volumi di gaz ossigeno ed uno di vapor di zolfo. Ma sarebbe possibile che l'acido solforico non contenesse che 1 $\frac{1}{2}$ volume di gaz ossigeno per uno di vapor di zolfo, e che l'acido solforoso fosse formato di volumi uguali d'ossigeno e di questo vapore, e che per conseguenza la densità del vapore o gaz di zolfo non fosse che la metà di quella che risultava dalla supposizione di Berzelius. In questo caso il volume del gaz acido solforoso che, come è noto, è uguale a quello del gaz ossigeno che esso contiene, sarebbe pure uguale a quello del vapore di zolfo in vece di esserne doppio, vale a dire vi sarebbe condensazione de' due volumi di gaz componenti in un solo, il che non ha nulla di straordinario. La cognizione diretta del calore specifico del vapor di zolfo ci manca a più forte ragione che quella della sua densità; vi si potrebbe supplire sino ad un certo punto con quella del calore specifico d'un gaz composto in cui entrasse lo zolfo, per esempio del gaz acido solforoso; ma le sperienze di Dulong non comprendono alcuno di questi gaz.

In questo stato di cose la fissazione degli atomi termici, che si è ammessa in seguito alle sperienze di Dulong e Petit, per l'applicazione della loro legge ha sempre qualche cosa d'arbitrario, e non ci resta che a provare, se la comparazione del calore specifico di altri corpi semplici a cui non si è fatta finora quest'applicazione, colle cognizioni che si posso-

no avere, o colle presunzioni che si possono fare sulla densità del loro gaz o vapore, potesse servire a fissare in qualche modo le nostre idee a questo riguardo.

Egli è principalmente con questa vista, che io ho cercato di stabilire colla maggior certezza possibile colle mie sperienze, come si è veduto nella prima parte di questa Memoria, il calore specifico del carbonio allo stato solido, quale si trova nelle diverse varietà di carbone, e passo ora ad esaminare le induzioni che se ne possono trarre relativamente al punto di cui quì ci occupiamo.

Secondo le mie sperienze sul carbone, e sul grafite, e quelle di Crawford sul carbone, non si può dubitare che il calore specifico di questa sostanza non sia prossimamente 0,25, ossia un quarto di quello dell'acqua. Secondo Berzelius, cioè supponendo che l'acido carbonico sia formato d'un atomo di carbonio e 2 d'ossigeno, ossia d'un volume di vapor di carbonio e 2 volumi di gaz ossigeno, il peso dell'atomo del carbonio, ossia la densità del suo gaz sarebbe, 0,764 prendendo per unità quella dell'ossigeno. Ora $0{,}25 . 0{,}764 = 0{,}191$, numero che non è che circa la metà di 0,375, valore del prodotto analogo dato dallo zolfo, e dai diversi metalli nelle supposizioni finquì ammesse nell'applicazione della legge di Dulong e Petit. Ne seguirebbe adunque, che socondo la legge così applicata l'atomo del carbonio dovrebbe esser doppio di quello ammesso da Berzelius, cioè dovrebbe essere 1,528; infatti si avrebbe allora $1{,}528 . 0{,}25 = 0{,}382$, numero poco diverso da 0,375, e reciprocamente partendo da quest'ultimo numero si avrebbe pel calore specifico del carbonio, che soddisfarebbe esattamente alla legge $\frac{0{,}375}{1{,}528} = 0{,}2454$ o con tre decimali 0,245, quasi identico col risultato delle sperienze. Ma in questo caso, supponendo che gli atomi termici avessero lo stesso rapporto tra loro che gli atomi gazosi, ne seguirebbe che nella formazione dell'acido carbonico un volume di vapor di carbonio prendesse 4 volumi di gaz ossigeno, e il

volume del gaz composto, uguale a quello di quest' ultimo gaz fosse quadruplo di quello del vapor di carbonio ; e che nella formazione del gaz ossido di carbonio un volume di gaz di carbonio psendesse due volumi di gaz ossigeno, e il volume del gaz composto divenisse doppio di quello del gaz ossigeno, o quadruplo di quello del gaz di carbonio. Questa quadruplicazione del volume del gaz composto relativamente al volume del gaz componente che entra in minor volume, sarebbe straordinaria e senza esempio nelle combinazioni gazose, il caso il più comune in queste combinazioni essendo, come altrove l' ho fatto osservare (Memoria già citata, nel *Journal de Physique Juillet* 1811. ed altre posteriori) quello d' un semplice raddoppiamento di volume relativamente al gaz che entra in minor volume nel composto, e la sola eccezione di cui si abbiano esempi essendo quella, che il volume del gaz composto sia uguale a quello di questo gaz di minor volume. L' ipotesi indicata avrebbe dunque già qualche cosa d'improbabile per questa ragione. Ma inoltre questa costituzione dei gaz acido carbonico e ossido di carbonio non si accorderebbe col calore specifico di questi gaz composti, secondo la legge che ho stabilito a questo riguardo nella nota pubblicata nel *Bulletin* del Sig. Ferussac (*Sur la relation entre les chaleurs specifi.* ec. Mars 1830.) e di cui ho già parlato nell' Introduzione. Infatti secondo questa legge il calore specifico di questi gaz dovrebbe allora essere, per l' acido carbonico $\sqrt{1+\frac{1}{4}}=1,118$, e pel gaz ossido di carbonio $\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{4}}=\sqrt{\frac{3}{4}}=0,866$, in vece che, secondo le sperienze di Dulong, questi calori specifici sono $\sqrt{1,5}=1,225$ pel primo di questi gaz e $\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}=1$ pel secondo, prendendo per unità quello dell' aria, o quello dell' ossigeno a volume uguale, come debbono esserlo secondo la legge partendo dalla costituzione di questi gaz che risulta dall' atomo di Berzelius pel carbonio. Se dunque gli atomi termici allo stato solido hanno tra loro lo stesso rapporto che allo stato di gaz, la supposizione che l' atomo termico del carbonio, prendendo per uni-

tà l' atomo termico dell' ossigeno, sia doppio di quello che suppone Berzelius per l'atomo chimico è inammissibile, e l'atomo di Berzelius dee ritenersi anche per le considerazioni relative al calore specifico.

Ciò posto, poichè la legge di Dulong e Petit applicata al calore specifico del carbonio allo stato solido, ci dà l' atomo termico di questa sostanza, relativamente a quelli dello zolfo, e dei metalli in generale doppio di quello che risulterebbe dalle supposizioni ammesse sopra questi atomi, converrà conchiuderne che sono questi ultimi atomi che debbono ridursi alla metà di quello che si supponeva, cioè che l' atomo termico dello zolfo prendendo per unità quello dell' ossigeno, non è che la metà dell'atomo chimico o gazoso che Berzelius attribuisce allo zolfo prendendo per unità l' atomo chimico o gazoso dell' ossigeno, e che per conseguenza se gli atomi termici sono costantemente l' espressione anche degli atomi gazosi, il vapore di zolfo non dee avere che la metà della densità che corrisponderebbe a quest' atomo di Berzelius, e gli acidi solforico e solforoso debbono aver la composizione atomica che risulta da questa riduzione, e di cui abbiamo sopra fatta notare la possibilità. Gli atomi termici, e probabilmente gli atomi gazosi dei metalli debbono allora essere ridotti anch' essi in generale alla metà del valore che Berzelius loro attribuisce attualmente, e così al quarto di quello che egli loro attribuiva più anticamente. Dirò di più; questa conseguenza probabile della teoria termo-atomica sarebbe già realizzata, quanto ad uno di questi metalli, il mercurio, dalle sperienze dirette del Sig. Dumas, che ha trovata infatti la densità del vapore di mercurio, la metà soltanto di quella che risulterebbe dall' atomo attuale di Berzelius.

Ammettendo questo sistema, cioè ritenendo per l'atomo del carbonio il valore 0,764 che Berzelius gli attribuisce, prendendo per unità quello dell' ossigeno, e riducendo alla metà gli atomi termici dello zolfo e dei metalli, ai quali Dulong e Petit avevano già applicata la loro legge, ne seguirà che il

prodotto del calore specifico di tutti questi corpi prendendo per unità quello dell' acqua, pel peso dei loro atomi, non sarà più 0,375, ma la metà soltanto di questo numero, cioè 0,1875 ossia $\frac{3}{16}$ in vece di $\frac{3}{8}$, e questo numero 0,1875 sarà pur quello che esprimerà il calore specifico che avrebbe l' ossigeno allo stato solido prendendo per unità quello dell'acqua; vale a dire il calore specifico dell' ossigeno solido sarebbe, in queste supposizioni, a un dipresso lo stesso, che le sperienze manifestano nello zolfo, il che è una conseguenza necessaria di ciò che l' atomo dello zolfo è ora supposto a un dipresso uguale a quello dell'ossigeno, in vece di esserne doppio.

Questa riduzione del calore specifico dell' ossigeno allo stato solido a 0,1875, invece di 0,375, a cui equivale essenzialmente la riduzione di cui abbiamo parlato degli atomi termici dello zolfo e dei metalli, può anche appoggiarsi in una maniera probabile sopra un'altra considerazione. Egli è naturale il credere che a peso uguale il calore specifico d'un corpo allo stato di gaz, posta la stessa costituzione atomica, debba essere più considerevole che allo stato solido o liquido, quando il calore specifico del gaz è preso sotto pressione costante, e che non debba almeno essergli inferiore anche quando è preso sotto volume costante; poichè ciascun atomo pare doversi circondare d' una quantità di calorico maggiore, e certamente non minore per riscaldarsi d' un dato numero di gradi allo stato di gaz, in cui questo atomo si trova ad una maggior distanza dagli altri atomi, che allo stato solido o liquido, anche quando non si permette al gaz di dilatarsi per l'accrescimento di calorico, e la quantità di calorico che lo stesso atomo prende poi per la dilatazione del gaz sotto pressione costante dee ancor essere di sopra più. Ora secondo le sperienze di Berard e de la Roche, il risultato delle quali a questo riguardo può credersi almeno approssimato, il calore specifico dell'aria sotto pressione costante, è a peso uguale 0,27 circa prendendo quello dell'acqua per unità. Dividendo per 1,421 che è il rapporto dei calori specifici dell'aria a volume

costante, e a pressione costante, si ottiene 0,19 pel calore specifico dell' aria sotto volume costante prendendo sempre per unità quello d' un peso uguale d' acqua. Il calore specifico sotto volume costante essendo lo stesso pel gaz ossigeno che per l' aria a volume uguale dei due fluidi, e il peso d' un volume di gaz ossigeno essendo a quello d' un ugual volume d' aria atmosferica come 1,1026 ad 1, o come 1 a 0,90695, ne segue che a peso uguale il calore specifico del gaz ossigeno sotto volume costante sarà 0,19. 0,90695, ossia 0,1723 di quello dell' acqua. Questo numero è alquanto inferiore a quello a cui le nostre considerazioni ci hanno condotti pel calore specifico da attribuirsi all'ossigeno allo stato solido invece di essere o uguale o alquanto superiore a questo, come il ragionamento parrebbe richiederlo; ma la differenza è abbastanza piccola perchè possa rigettarsi sopra l'inesattezza della sperienza di Berard e de la Roche, che è infatti d' un genere delicatissimo, trattandosi di paragonare i calori specifici dell' aria e dell' acqua che non possono formare pesi uguali se non sotto volumi affatto diversi. Se si supponesse che il calore specifico dell' atomo gazoso dell'ossigeno, sotto volume costante, fosse soltanto uguale a quello che noi abbiamo attribuito al suo atomo allo stato solido, cioè fosse precisamente 0,1875 prendendo quello dell' acqua a peso uguale per unità, il calore specifico dell' aria sotto lo stesso peso, sempre a volume costante, dovrebbe essere 0, 1875 1,1026 = 0,2067, e quello sotto lo stesso peso ancora, ma sotto pressione costante diverrebbe 0,2067. 1,421=0,2937 in vece di 0,27 che l' esperienza ha dato a Berard e de la Roche. Questo divario è poco considerevole, e si può ancora supporre che il calore specifico dell' ossigeno gazoso e conseguentemente quello dell' aria siano alquanto maggiori, senza uscire dai limiti degli errori possibili di questo genere d' esperienze. Così secondo le nostre supposizioni il calore specifico dell'ossigeno gazoso sotto volume costante sarebbe almeno uguale a quello dell' ossigeno allo stato solido, a peso uguale, e quel-

lo dell' ossigeno gazoso sotto pressione costante sarebbe poi più grande che quello di tutta la quantità, che è richiesta dal rapporto dei due calori specifici a volume costante, e a pressione costante, ossia dall' assorbimento di calorico che accompagna la dilatazione dei gaz quando si riscaldano sotto pressione costante. Se al contrario si supponesse che il calore specifico del gaz ossigeno allo stato solido fosse 0,375, al che ci condurrebbe la maniera con cui finora si è applicata la legge di Dulong e Petit, esso sarebbe già molto più grande che quello che si può attribuire al gaz ossigeno a peso uguale, secondo le sperienze di Berard e de la Roche, anche sotto pressione costante, e a più forte ragione sotto volume costante, il che non ha alcuna probabilità.

Tutto pare dunque riunirsi in favore del sistema che abbiamo proposto, ed io lo seguirò nel resto di questa Memoria, come il più semplice e il più naturale nello stato attuale delle nostre cognizioni. Debbo però osservare che esso ha per base generale il principio che gli atomi termici dei corpi semplici sia allo stato gazoso, sia allo stato solido, quali l' osservazione immediata dei calori specifici li determina, abbiano tra loro gli stessi rapporti che gli atomi gazosi ossia le densità di questi corpi allo stato gazoso. Ora sarebbe possibile che l' esperienza venisse un giorno a dimostrare che questa identità di rapporto non fosse senz' eccezione; ma in questo caso è probabile che la discordanza dipenderebbe da riunioni, o divisioni d' atomi che succederebbero nel passaggio d'un corpo dallo stato gazoso allo stato solido o liquido, per formare l'atomo conveniente al nuovo stato di esso e reciprocamente; od anche da un numero più o men grande di atomi affatto elementari, ed indivisibili, che potrebbe concorrere alla formazione della molecola integrante dei corpi semplici allo stato gazoso medesimo, e allora per istabilire la teoria atomistica sopra una base costante, converrebbe risalire a questi atomi semplici primitivi, che sarebbero pure i veri atomi termici. Supponiamo per esempio che l' esperienza facesse vedere che

la densità del gaz di zolfo fosse veramente quale l' ha supposta Berzelius, e non la metà soltanto, come l'abbiamo ammesso per l'atomo termico allo stato solido, relativamente a quello dell' ossigeno; potrebbe allora inoltre accadere, o che l' atomo termico del gaz o vapore di zolfo si trovasse anch'esso conforme a questa determinazione, secondo l' analogia degli altri gaz semplici, di cui il Signor Dulong ha esaminato il calore specifico, o che quest' analogia stessa venisse a mancare tra il gaz di zolfo, e gli altri gaz semplici. Nel primo caso si dovrebbe considerare l' atomo di Berzelius come l' atomo termico dello zolfo, e attribuire la violazione apparente della legge di Dulong e Petit che questa sostanza presenterebbe allora allo stato solido relativamente ai metalli ed al carbonio, ad una divisione del suo atomo nel passaggio dallo stato gazoso allo stato solido, per cui quest'atomo venisse ad essere formato in quest' ultimo stato d' un minor numero di atomi semplici primitivi che non allo stato gazoso. Nel secondo caso si dovrebbe ammettere, che la costituzione dell' atomo del gaz di zolfo fosse essa medesima diversa da quella degli altri gaz relativamente agli atomi primitivi indivisibili, ossia ai veri atomi termici, cosicchè relativamente allo zolfo ciò che si chiama la *teoria de' volumi gazosi* si scostasse dalla teoria degli atomi propriamente detta. Ma come ho già fatto osservare, nulla finquì annunzia la realità di simili divisioni, o riunioni d' atomi nel passaggio dei corpi semplici dallo stato gazoso allo stato solido o liquido, e reciprocamente, e non abbiamo ancora alcun esempio d' una differenza di costituzione atomica, e quindi di calore specifico a volume uguale tra un gaz semplice e l'altro. Finchè dunque ulteriori fatti non ci abbiano somministrate idee più precise sopra questi diversi punti, dobbiamo attenerci al sistema d'atomi de' corpi semplici, che ho proposto per l'applicazione della legge di Dulong e Petit, con cui solo possono rappresentarsi tutti i calori specifici conosciuti senza scostarci dall' indicato principio. Di questo sistema io farò uso

nelle ricerche di cui passo ad occuparmi delle leggi dei calori specifici de' corpi composti relativamente a quelli de' loro componenti. In ogni caso sarà poi facile tradurre l'espressione dei risultati a cui sarò condotto, in quella relativa a qualunque altro sistema che gli si dovesse sostituire.

§. II.

Considerazioni generali tendenti a stabilire la legge atomica del calore specifico de' corpi composti allo stato solido o liquido, e loro applicazione all'acqua in particolare.

Partendo dalla legge di Dulong e Petit pe' corpi semplici, cioè supponendo per questi costante il calore specifico di ciascun atomo, l' idea la più semplice, e che si presenta più naturalmente sulla legge del calore specifico de' corpi composti, è quella di supporre che ciascun atomo o porzion d'atomo che entra nella formazione d' un atomo del corpo composto, ritenga in quest' unione la stessa attitudine a prender calorico per riscaldarsi, che esso avea separatamente in ciascuno de' corpi semplici, e che per conseguenza il calorico specifico di ciascun atomo del corpo composto prendendo per unità quello costante d' un atomo semplice, sia rappresentato dal numero intiero, o frazionario, degli atomi semplici di diversa specie che entrano nella formazione d' un atomo del corpo composto. In questo caso per ottenere il numero costante medesimo che i corpi semplici ci presentano nell' applicazione della legge di Dulong e Petit, e che secondo la modificazione che sopra abbiamo fatta alla maniera di far quest'applicazione, è 0,1875, il calore specifico de' corpi composti prendendo per unità quello dell'acqua a peso uguale, dovrebbe prima moltiplicarsi pel peso dell'atomo composto prendendo per unità quello dell' ossigeno, poi dividersi pel numero d'atomi componenti di cui abbiamo parlato. A questo appun-

to si riduce essenzialmente la legge che io avea proposta come applicabile ai corpi composti nella mia Memoria sulla densità dei corpi solidi e liquidi, (Accad. di Torino T. XXX.), fondandomi sulla considerazione del solo calore specifico dell' acqua. Ma la modificazione che ho ora arrecata all'applicazione della legge di Dulong e Petit ai corpi semplici, non lascia più sussistere per l' acqua stessa l' accordo approssimato del calcolo coll' osservazione che io avea allora ottenuto per mezzo di quest' ipotesi; e in ogni caso si sarebbe dovuto verificar questa legge sopra un certo numero di composti, per confermarne la realità. Per altra parte le osservazioni del Sig. Dulong sul calore specifico de' gaz avendo ora confermata la legge particolare che io avea più anticamente stabilita secondo le sperienze di Berard e de la Roche , pel calore specifico de' gaz composti relativamente a quello de' gaz componenti, come l' ho fatto osservare nella già citata nota nel *Bulletin* di Ferussac, era naturale di esaminare, se questa legge non convenisse pur anche ai corpi composti solidi o liquidi, sebbene in quella nota io avessi manifestato di dubitarne. Questa legge differisce da quella di cui ho ora parlato in questo, che per avere il calore specifico di ciascun atomo di corpo composto, bisogna prendere la radice quadrata del numero che esprime quanti atomi, o porzioni d' atomo entrano nella sua formazione, in vece di prendere immediatamente questo numero stesso; cosicchè se questa legge è applicabile ai corpi solidi e liquidi, egli è per la radice quadrata di questo numero, e non pel numero stesso, che bisogna dividere il prodotto del calore specifico a peso uguale, prendendo per unità quello dell' acqua , pel peso dell' atomo composto per ottenere il numero costante che si ha nell' applicazione della legge di Dulong e Petit ai corpi semplici, e che secondo le nostre attuali supposizioni è 0,1875.

Ho dunque provato a rappresentare con questa legge i calori specifici osservati dei corpi solidi, e ho trovato, come già ho annunziato che questa legge già indicata dalle osser-

vazioni pei corpi gazosi, pareva anche applicabile ai corpi solidi, ma con modificazioni relative alla natura di questi corpi. Si concepisce infatti che vi è per essi, nell' applicazione della legge di cui si tratta, una sorgente d' arbitrario, e d'indecisione che non ha luogo pei corpi gazosi. In questi la costituzione dell' atomo composto è conosciuta dalle densità stesse dei gaz composti e componenti, e dal numero di volumi dei gaz componenti che concorrono a formare un volume del gaz composto. Questa cognizione compiuta della costituzione dell' atomo per mezzo di osservazioni dirette ci manca relativamente ai corpi solidi, anche quando si suppongono perfettamente determinati i pesi degli atomi dei componenti, e i numeri relativi di atomi nella formazione del composto; gli atomi composti, che risulterebbero immediatamente dalla riunione d' un numero intiero d' atomi dei corpi semplici, possono, come si vede nei composti gazosi, subire divisioni, o riunioni tra loro di cui lo stato solido ci nasconde intieramente la natura ed il numero. Bisogna dunque fare a questo riguardo supposizioni suggerite dai calori specifici stessi a cui si vuol soddisfare, e perchè la legge che si vuol provare sia ammissibile, conviene almeno che le supposizioni che essa trae seco presentino, per la loro analogia con ciò che ha luogo ne' corpi gazosi, e per la loro conformità ne' corpi di composizione analoga un certo grado di probabilità. Si vedrà dai particolari in cui entrerò percorrendo i diversi corpi composti d'ordine sucessivamente più elevato, sino a qual punto questa legge, che l'osservazione ha indicata pei corpi gazosi, soddisfaccia anche al calore specifico dei corpi composti solidi e liquidi, avuto riguardo alle due indicate condizioni e qual grado di probabilità ne risulti in favore di questa legge,

In questa ricerca io indicherò, per abbreviare, col nome di *numero costitutivo* dell'atomo di corpo composto in uno stato qualunque il numero che rappresenta quanti atomi o frazioni di atomo dei corpi semplici componenti entrano, o si suppongono entrare nella formazione di questo atomo, numero di cui

si dee prendere la radice quadrata nell' applicazione della legge di cui quì si tratta.

Ma tra i diversi corpi composti io debbo in primo luogo occuparmi a questo riguardo più particolarmente dell'acqua, la quale per la cognizione che abbiamo della densità del suo vapore, e per conseguenza della costituzione del suo atomo allo stato di gaz può offrirci alcuni dati di più sul rapporto tra gli atomi allo stato solido o liquido, e gli atomi gazosi relativamente al calore specifico.

Ho già ricordato che in una Memoria precedente io avea cercato di render ragione del calore specifico dell'acqua, supponendo che nei corpi composti il calore specifico dell'atomo espresso dallo stesso numero costante che pei corpi semplici, dovesse ottenersi dividendo semplicemente il prodotto del calore specifico della sostanza e del peso dell'atomo, per ciò che ho ora proposto di chiamare il *numero costitutivo* di quest'atomo; e che per conseguenza il calore specifico della sostanza dovesse essere rappresentato dal suddetto numero costante moltiplicato pel numero costitutivo e diviso pel peso dell' atomo. Siccome io ammetteva allora con Dulong e Petit pel numero costante della legge relativa ai corpi semplici 0,375 ossia $\frac{3}{8}$, io avea trovato che supponendo l' atomo dell' acqua liquida lo stesso che quello del vapor acqueo, il calor specifico calcolato diveniva precisamente uguale a quello dell' acqua liquida, il quale si prende per unità. Infatti un volume di vapor acqueo essendo formato d'un volume di gaz idrogeno e d'un mezzo volume d'ossigeno, ossia il suo atomo gazoso d' un atomo d' idrogeno e d'un mezz' atomo d' ossigeno, il suo numero costitutivo è $1 + \frac{1}{2}$ ossia 1,5, e il peso di quest' atomo, prendendo per unità quello dell' ossigeno, molto prossimamente

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{2} \text{ ossia } \frac{9}{16} \text{ ; ora } \frac{\frac{3}{8} \cdot 1\frac{1}{2}}{\frac{9}{16}} = \frac{\frac{9}{16}}{\frac{9}{16}} = 1.$$

Ma ciò non avrebbe più luogo, come già ho accennato, in seguito alla riduzione alla metà che abbiamo creduto dover adottare pel numero costante della legge; non si avrebbe più così che $\frac{1}{2}$ pel calore specifico calcolato dell' acqua, e niuna supposizione di divisione o di riunione d'atomi gazosi nella formazione d' un atomo dell' acqua liquida potrebbe ristabilire l'accordo, ritenendo la stessa legge, poichè se si raddoppiasse per esempio il numero costitutivo, si raddoppierebbe pure necessariamente il peso dell'atomo e il risultato rimarrebbe lo stesso.

Passiamo dunque a provare come si possa applicare al calore specifico dell' acqua la legge che riguardiamo ora come la più probabile, e secondo la quale dee sostituirsi al semplice numero costitutivo la sua radice quadrata.

Supponendo ancora l' atomo dell' acqua liquida quale esso è nel vapor acqueo, si ha come abbiamo veduto 1,5 pel suo numero costitutivo; la radice quadrata ne è 1,225, e il prodotto di questa per 0,1875 che prendiamo pel numero costante è 0,2297: dividendo pel peso dell'atomo $\frac{9}{16}$ ossia 0,5625 si trova 0,4084. Questo numero non è, come si vede, nemmeno la metà dell' unità, che esprime il calore specifico dell' acqua liquida; ora quantunque sia probabile che il calore specifico del ghiaccio, ossia dell' acqua allo stato solido (che è quello che la nostra formola pare dover darci più precisamente, poichè il numero costante ne è stato calcolato per mezzo dell' osservazione dei calori specifici de' corpi semplici solidi) debba esser minore di quello dell'acqua liquida, e ciò sia infatti conforme alle sperienze di diversi Fisici, non è credibile che la differenza ne sia sì notabile, e niuno ha trovato il calore specifico del ghiaccio sì poco considerevole; e le mie sperienze hanno dato per questo calore specifico, come si è veduto circa 0,9, come l' avevano indicato Kirwan e Dalton. Per ottenere dunque coll' applicazione della nostra legge un calore specifico dell' acqua o del ghiaccio che sia conciliabile colle osservazioni, bisogna ammettere qualche cangiamento nell' atomo gazoso dell' acqua al suo passaggio allo

stato solido o liquido. Se si suppone una divisione di quest'atomo in quattro, il numero 0,4084 sarà raddoppiato; poichè per una parte il numero costitutivo di cui la radice quadrata entra come fattore nell' espressione precedente si ridurrà alla quarta parte, e la sua radice resterà divisa per $\sqrt{4}$ ossia per 2; ma per altra parte il peso dell'atomo che è divisore nella stessa espressione diverrà quattro volte minore, cosicchè l'espressione sarà moltiplicata per $\frac{4}{2}$ ossia per 2. Il calore specifico calcolato diverrà così 0,8168, numero a un dipresso intermedio trà 0,9 che Kirwan e Dalton hanno indicato, e che le mie sperienze mi hanno pur dato pel calore specifico del ghiaccio prendendo per unità quello dell'acqua, e 0,720 che Clement e Desormes gli hanno attribuito. Questo numero pare affatto ammissibile, stante l' incertezza di questi risultati; le mie sperienze in particolare non potendosi riguardare, per le circostanze meno favorevoli in cui furono fatte, se non come approssimative. Altronde la legge stessa, come già più volte ho detto di quella di Dulong e Petit pe' corpi semplici, non dee riguardarsi come matematicamente esatta nella sua applicazione.

Se non si fosse supposta che una divisione dell' atomo gazoso in due, non si sarebbe ottenuto pel calore specifico calcolato, che $0,4084 . \sqrt{2} = 0,4084 . 1,414 = 0,5775$, poichè il numeratore avrebbe dovuto dividersi per $\sqrt{2}$, e il denominatore per 2, il che equivale ad una moltiplicazione dell'espressione per $\frac{2}{\sqrt{2}}$ ossia per $\sqrt{2}$; ora questo numero 0,5775 non sarebbe ancora che un pò più della metà del calore specicifico 1 dell' acqua, e non potrebbe ancora riguardarsi come il valore approssimato di quello del ghiaccio

L' applicazione della nostra legge ci conduce dunque ad ammettere che l'atomo dell'acqua liquida e del ghiaccio non è che il quarto dell' atomo dell' acqua gazosa ossia del vapor acqueo, cioè non è formato che di $\frac{1}{4}$ d' atomo d' idrogeno, e $\frac{1}{8}$ d' atomo d' ossigeno; cosicchè se questo atomo passasse allo

stato di gaz senz' alterazione, un volume di vapor acqueo conterrebbe soltanto $\frac{1}{4}$ di volume d'idrogeno e $\frac{1}{8}$ di volume d'ossigeno; o in altri termini un volume di gaz ossigeno unendosi a due volumi d' idrogeno formerebbe 8 volumi di vapor acqueo in vece di due soli volumi che ne forma realmente.

Secondo il nostro risultato il calore specifico dell' acqua solida ossia del ghiaccio non sarebbe che circa $\frac{4}{5}$ di quello dell' acqua liquida, senza che si possa supporre alcun cangiamento d' atomo tra questi due stati; questa differenza sarebbe dovuta alla sola diversità d' aggregazione da quella della dilatabilità che ne risulta ecc. Non se ne dee però conchiudere che un simile rapporto abbia prossimamente luogo trà lo stato solido ed il liquido per tutti i corpi. Nel mercurio per esempio il calore specifico calcolato per lo stato solido pare molto più prossimo a quello che gli si è osservato allo stato liquido. Infatti il calore specifico del mercurio solido calcolato secondo la nostra formola per le sostanze semplici, prendendo pel suo atomo 6,33, metà di quello attualmente ammesso da Berzelius, dee essere $\frac{0,1875}{6,33} = 0,0296$. Lavoisier e La-Place hanno trovato il calore specifico del mercurio liquido 0,029 che sarebbe ancora un poco inferiore a questa quantità; ma probabilmente il loro risultato pecca alquanto per difetto. Clement e Desormes hanno trovato 0,031, che sarebbe a 0,0296 a un dipresso come 20 a 19, cioè il calore specifico calcolato del mercurio solido sarebbe $\frac{19}{20}$ di quello del mercurio liquido secondo quest' osservazione, in vece di esserne solamente $\frac{4}{5}$.

Abbiamo veduto che il calore specifico dell' ossigeno allo stato di gaz sotto volume costante, secondo le sperienze di Berard e De la Roche sul calore specifico dell' aria paragonato a quello dell' acqua, sarebbe a un dipresso lo stesso che quello che secondo la nostra formola avrebbe luogo nell' ossigeno allo stato solido. Quest' ugualianza approsimata di calore specifico dovrebbe pure verificarsi per tutti gli altri

gaz semplici, che si supponessero ridotti allo stato solido, senza riunione, nè divisione d' atomi, poichè il calore specifico dell' atomo è, nelle nostre supposizioni, costante pei corpi semplici tanto allo stato di gaz quanto allo stato solido, e il numero d' atomi contenuto in un dato peso è in ragion inversa del peso dell' atomo nell' uno come nell' altro di questi due stati. Questa stessa uguaglianza approssimata dee aver luogo, secondo le nostre formole, anche pei corpi composti allo stato gazoso e allo stato solido, nel caso che si suppongano ritenere in questi due stati la stessa costituzione d'atomo; poichè la legge del calore specifico de' corpi composti relativamente a quello de' corpi semplici è supposta la stessa pe' corpi solidi come pe' corpi gazosi. Questo può verificarsi direttamente sul vapor acqueo paragonato coll' acqua. Il calore specifico del vapor acqueo a volume costante prendendo per unità quello dell' aria, e per conseguenza anche dell' ossigeno a volume uguale, secondo la legge che ho confermata per mezzo delle sperienze di Dulong nella Nota più volte citata è $\sqrt{1,5} = 1,225$. Siccome dunque la densità del vapor acqueo è 0,5625, prendendo per unità quella del gaz ossigeno, il suo calore specifico a peso uguale sarà $\frac{1,225}{0,5625} = 2,1778$ prendendo quello del gaz ossigeno per unità. Poichè dunque abbiamo veduto che il calore specifico dell' ossigeno gazoso, secondo le sperienze di Berard e De la Roche sarebbe 0,1723 prendendo per unità quello dell'acqua a peso uguale, quello del vapor acqueo nella stessa unità sarà $2,178 . 0,1723 = 0,3753$ un poco inferiore a 0,4084 che abbiamo trovato pel calore specifico dell' acqua calcolato nella supposizione che il suo atomo si conservasse quale esso è allo stato gazoso: nella stessa maniera che il calore specifico dell' ossigeno stesso 0,1723 secondo le sperienze di Berard e De la Roche si è trovato alquanto minore di 0,1875, valore del calore specifico dell'ossigeno solido nelle nostre supposizioni. E se si ammettesse che il calore specifico dell' ossigeno gazoso prendendo per unità

quello dell'acqua fosse 0,1875, come abbiamo creduto che esso dovea esserlo almeno, se non superiore, rigettandone la differenza sull'errore possibile delle sperienze di Berard e De la Roche, si avrebbe per quello del vapor acqueo 0,1875.2,178 = 0,4084, precisamente come l'abbiamo calcolato per l'acqua liquida nell'indicata ipotesi; onde si potrebbe supporre che il calore specifico del vapor acqueo a volume costante prendendo per unità quello dell'acqua, è anch'esso alquanto superiore a 0,4084; e il calore specifico dello stesso vapore sotto pressione costante sarebbe poi ancora superiore a quello di tutta la quantità assorbita per la dilatazione che allora vi si considera, e che determina il rapporto dei due calori specifici a volume costante e a pressione costante.

Il calore specifico del doppio più grande che abbiamo attribuito all'acqua supposta solida, cioè 0,8168, e da cui dipende anche quello dell'acqua liquida = 1, non ha dunque luogo, se non perchè abbiamo ammessa nell'acqua in questi due stati, relativamente allo stato gazoso una divisione dell'atomo in quattro, e quindi questa superiorità del calore specifico dell'acqua solida e liquida sopra quello del vapore a peso uguale non dee più sorprenderci; quest'ultimo sarebbe anch'esso uguale od anche superiore a 0,8168, prendendo il vapore sotto volume costante, se si supponesse che l'atomo dell'acqua si conservasse allo stato gazoso quale lo supponiamo allo stato solido e liquido. Il calore specifico sotto pression costante sarebbe quindi ancora maggiore; cioè siccome il calore specifico del vapor acqueo a volume costante con questa ipotetica costituzione, prendendo per unità quello dell'aria o del gaz ossigeno di ugual volume, sarebbe $\frac{1,225}{2} = 0,6125$, il suo calore specifico a pression costante, prendendo sempre per unità quello d'un ugual volume d'aria sotto volume costante, sarebbe $0,6125 + 0,421 = 1,0335$, poichè la quantità di calorico che forma la differenza dei due calori specifici, secondo le sperienze di Dulong è costante e rappresentata da 0,421.

Così questo calore specifico del vapor acqueo a pressione costante sarebbe 1,0335 nella stessa unità in cui quello a volume costante è 0,6125. Se dunque si supponesse che il calore specifico a volume costante del vapor acqueo in questo stato fosse 0,8168 prendendo per unità quello d'un ugual peso d'acqua, quello a pressione costante sarebbe dato dalla proporzione 0,6125: 1,0335 : : 0,8168: $x=1,378$: quest'ultimo calore specifico dovrebbe dunque probabilmente essere alquanto superiore a questo valore 1,378. Così i calori specifici a peso uguale dell'acqua allo stato solido, allo stato liquido, e allo stato di gaz sottoposto a pressione costante, in questa supposta identità di atomo sarebbero rappresentati rispettivamente dai numeri 0,8168; 1; e un poco più di 1,378, conformemente alla progressione che è naturale di ammettere trà questi tre stati; mentre al contrario nella costituzione reale dell'atomo del vapor acqueo il suo calore specifico a pressione costante non dee esser che alquanto superiore a 0,5487, prendendo per unità quello d'un peso acqua uguale d', numero che con un calcolo simile al precedente si trova corrispondere al calore specifico del vapore sotto volume costante, 0,4084.

§ III.

Applicazione delle considerazioni precedenti al calore specifico dato dalle esperienze pei diversi corpi composti.

Seguirò in quest'applicazione lo stesso ordine in cui ho disposto i diversi composti nel §. V. della prima parte in cui ho riferiti i risultati delle mie sperienze, vi aggiungerò però alcune poche sostanze, pel calore specifico delle quali mi servirò delle determinazioni che altri Fisici ne han date, non avendo io stesso su quelle sperimentato.

Osserverò quì avanti di occuparmi di ciascun composto

particolare, che in seguito alla riduzione che abbiamo addottata degli atomi dei metalli in generale alla metà di quelli che ammette attualmente il Sig. Berzelius, i loro gradi d'ossigenazione debbono essere tutti abbassati, riducendo alla metà il numero d' atomi d' ossigeno che Berzelius vi suppone per ciascun atomo di metallo: così gli ossidi a un atomo d'ossigeno non saranno più che a un mezz'atomo, quelli a $1\frac{1}{2}$ atomi, ossia di 3 atomi d' ossigeno per 2 di metallo diverranno ossidi a $\frac{3}{4}$ d'atomo d' ossigeno per uno di metallo, ossia 3 atomi d'ossigeno per 4 di metallo, e così successivamente, lo stesso si dica dei gradi dei clorури. Per la stessa ragione il numero d'atomi d'acido per un atomo di base deve ridursi alla metà nei carbonati, nitrati ecc. Quanto ai solfuri ed ai solfati ciò non è loro applicabile, perchè abbiamo ridotto a metà l'atomo dello zolfo come quelli dei metalli, cosicchè il rapporto tra il numero d' atomi resta lo stesso che quello ammesso da Berzelius. Del resto nell' estimazione dei pesi degli atomi, e nei risultati che ne deduco mi limito a tre o quattro decimali.

Ossidi metallici.

a. Ossidi metallici contenenti secondo Berzelius 1 atomo, e secondo il nostro sistema un mezz'atomo d' ossigeno per uno di metallo. *Il numero costitutivo* dell'atomo di questi ossidi, quando non vi si suppone alcuna divisione nè riunione relativamente all' atomo del metallo, è $1 + \frac{1}{2}$ ossia 1,5 di cui la radice quadrata è 1,225, e il suo prodotto per 0,1875 è 0,2297.

Ossido giallo di piombo. Il peso dell' atomo di quest' ossido, prendendo per unità quello dell' ossigeno, e supponendo primieramente che esso non subisca alcuna divisione relativamente all' atomo del metallo, dee essere 6,4725 + 0,5 = 6,9725, cioè 6,4725 per l' atomo di piombo, e 0,5 pel mezz'atomo d'ossigeno. Se la legge che abbiamo proposta pel calore specifico de' corpi solidi si applica a quest' atomo, si

avrà pel calore specifico calcolato $\frac{0,2297}{6,9725} = 0,0329$. Questo numero è notabilmente minore del calore specifico di questa sostanza dato dalle osservazioni. Ma se si ammette che l'atomo dell' ossido che abbiamo supposto si divida in due atomi, cosicchè l' atomo reale non sia più formato che di $\frac{1}{2}$ atomo di piombo e $\frac{1}{4}$ d' atomo d' ossigeno, il numero costitutivo 1,5 si ridurrà alla metà, ed il numeratore della frazione che esprime il calore specifico dovrà dividersi per $\sqrt{2}$ ossia per 1,414, mentre per altra parte il peso dell' atomo riducendosi a metà, il denominatore resterà diviso per 2. Ciò viene a dire che il numero precedente dovrà moltiplicarsi per $\frac{2}{\sqrt{2}}$ ossia $\sqrt{2}$. Il calore specifico calcolato diverrà dunque $0,0329 . 1,414 = 0,0465$. Le mie sperienze, e quelle di Gadolin hanno dato pel calore specifico di quest' ossido 0,050, ovvero 0,049 che è alquanto più; ma la differenza non è tale che non possa attribuirsi in parte agli errori delle sperienze stesse, e in parte alle piccole deviazioni provenienti dalla natura particolare di ciascuna sostanza, e in ragion delle quali io non riguardo, come ho già detto, le leggi di cui quì si tratta, se non come approssimative. Ma perchè questo risultato non possa essere considerato come puramente arbitrario, e la divisione ammessa dell'atomo scelta soltanto per verificare l' osservazione , bisognerà che gli ossidi di composizione analoga a questo offrano pure una divisione analoga d' atomo per soddisfare alla legge, e questo si vedrà dall'esame degli ossidi seguenti.

Ossido rosso di mercurio. Il peso dell'atomo del mercurio essendo secondo noi 6,33, quello dell'atomo d'ossido rosso, supponendo che l'atomo del metallo vi resti intiero sarà $6,33 + 0,5 = 6,83$. Si dovrebbe dunque avere pel calore specifico calcolato secondo la nostra legge $\frac{0,2297}{6,83} = 0,0336$, troppo inferiore a quello osservato. Ma se si suppone la divisione di quest'atomo in due come per l' ossido precedente, questo numero re-

sterà moltiplicato per 1,414, e si avrà così 0,0475. Le mie sperienze e quelle di Lavoisier e La Place s'accordano nel dare a quest' ossido molto prossimamente 0,050 pel calore specifico; questo è ancora, come per l'ossido di piombo, un poco più del calore specifico calcolato, ma con una differenza abbastanza piccola perchè la legge possa considerarsi come verificata, e ciò con una costituzione d'atomo analoga a quella che abbiamo dovuto ammettere per l'ossido di piombo.

Protossido di stagno, ossia, *ossido stannoso* di Berzelius. Il peso dell'atomo dello stagno, metà di quello ammesso da Berzelius è 3,675, e per conseguenza quello dell'atomo di quest' ossido, non supponendovi alcuna divisione 4,175; in quest' ipotesi il calore specifico dovrebbe essere $\frac{0,2297}{3.675}=0,055$ molto minore di quello che l'osservazione ci ha dato. Ma se si suppone la divisione dell'atomo in due, si avrà $0,055.\sqrt{2}=0,078$. L'esperienza mi ha dato un numero ancora notabilmente maggiore, cioè 0,094; ma come ho già detto, ho qualche ragione di sospettare, che l'ossido da me adoperato fosse misto d'alquanto deutossido, che come dotato di maggior calore specifico avrebbe prodotto un errore in più. Altronde non si potrebbe supporre un' ulterior divisione dell'atomo in due, senza moltiplicare ancora il numero 0,078 per $\sqrt{2}$, il che darebbe un numero notabilmente superiore a quello dell'osservazione, cioè 0,110, quasi uguale a quello che ho osservato nel deutossido. Mi pare dunque probabile, che il divario un po' grande, che si ha quì tra l'osservazione ed il calcolo, è dovuto a qualche errore particolare dell'osservazione, e in questo caso il calore specifico del protossido di stagno soddisfà anch'esso alla nostra legge con una costituzione d'atomo analoga a quella che abbiamo ammessa per gli ossidi precedenti.

Deutossido di rame, ossia *ossido cuprico*. L'atomo del rame è secondo il nostro sistema 1,9785, e quindi quello dell'ossido di cui si tratta 2,4785 quando non vi si supponga alcuna divisione; in tal caso il calore specifico dovrebbe es-

sere $\frac{0,2297}{2,478}=0,0927$; ma supponendo una divisione dell'atomo in 2 si avrà $0,0927.\sqrt{2}=0,130$. L'esperienza mi ha dato 0,146, numero un pò maggiore; ma si vede che la costituzione d'atomo che soddisfà più da vicino all'osservazione è sempre la stessa che negli ossidi precedenti.

Ossidi di zinco. L'atomo dello zinco è secondo noi 2,016, e quello del suo ossido 2,516 non ammettendovi alcuna divisione; ora $\frac{0,2297}{2,516}=0,0913$. Moltiplicando per $\sqrt{2}$, cioè supponendo la divisione dell'atomo in due, sempre secondo la stessa analogia, si ha 0,1291. Io ho trovato 0,141 pel calore specifico dell'ossido di zinco, e Crawford 0,137, numeri solo alquanto superiori a quello calcolato.

Calce. Non essendo conosciuto per esperienza il calore specifico del calcio metallico, non si ha prova diretta che l'atomo del calcio quale lo suppone Berzelius, soddisfaccia alla legge di Dulong e Petit sotto la forma in cui questa legge fu finquì applicata, o che la metà di quest'atomo soddisfaccia alla stessa legge col numero costante che vi abbiamo sostituito, e che la composizione atomica della calce sia quindi analoga a quella degli ossidi precedenti. Ma siccome è noto che la calce è isomorfa cogli ossidi a un sol atomo d'ossigeno di Berzelius, ovvero a un mezz'atomo nel nostro sistema, non pare potersi dubitare che la calce appartenga a questa classe di ossidi. Ciò posto l'atomo del calcio sarebbe secondo noi 1,28 metà di 2,56 che è l'atomo di Berzelius, e l'atomo della calce, non ammettendovi divisione, sarebbe $1,28+0,5=1,78$. In quest'ipotesi si avrebbe pel calore specifico della calce, secondo la nostra legge $\frac{0,2297}{1,78}=0,129$. Ma supposta una divisione dell'atomo in 2 come per gli ossidi precedenti, questo numero diverrà $0,129.\sqrt{2}=0,182$. Ho trovato pel calore specifico della calce viva coll'esperienza 0,179 numero poco diverso; l'analogia degli ossidi a $\frac{1}{2}$ atomo d'ossigeno, riguar-

do alla costituzione dell' atomo si verifica dunque anche per la calce.

La nostra legge è dunque applicabile al calore specifico di tutti gli ossidi di questa classe che abbiamo esaminati, per quanto gli errori delle osservazioni stesse pajono permetterlo, e per quanto la natura d'una legge approssimativa lo richiede, ammettendo, che in tutti questi ossidi l'atomo del metallo unito ad un mezz'atomo d'ossigeno si divida in due, onde l'atomo composto sia formato di un mezz'atomo di metallo e di $\frac{1}{4}$ d'atomo d'ossigeno. Se questa costituzione d'atomo avesse luogo in questi composti allo stato di gaz, un volume di gaz metallico combinandosi con un mezzo volume di gaz ossigeno, produrrebbe due volumi di vapore o gaz composto; secondo il caso il più ordinario delle combinazioni gazose esso non dovrebbe produrre che un solo volume cioè il doppio del volume del gaz ossigeno, che è quì la sostanza che entra per un minor volume nel composto; se supponiamo che questo fosse pure il caso dei nostri ossidi allo stato gazoso, vi sarebbe poi divisione di quest' atomo gazoso in due nel passare allo stato solido, nella stessa maniera che abbiamo veduto doversi ammettere, secondo il nostro sistema, una divisione d' atomo in 4 nel passaggio del vapor acqueo allo stato liquido o solido.

b. Ossidi metallici contenenti secondo Berzelius $1\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno per uno di metallo, ossia 3 atomi d' ossigeno per due di metallo, e secondo il nostro sistema $\frac{3}{4}$ d' atomo d' ossigeno per uno di metallo, ossia 3 atomi d' ossigeno per 4 di metallo. Il numero costitutivo dell' atomo in questi ossidi non supponendo alcuna divisione dell' atomo metallico, è $1 + \frac{3}{4}$, ossia 1,75 di cui la radice è 1,323, e il suo prodotto per 0,1875 è 0,2481.

Ossido rosso di ferro. L' atomo del ferro dee essere secondo noi 1,696, e per conseguenza quello dell'ossido di cui si tratta, se l' atomo del metallo non vi soffre divisione, sarà $1,696 + 0,75 = 2,446$. Si dovrebbe dunque avere il calore

specifico calcolato secondo la nostra legge $\frac{0,2481}{2,446} = 0,1014$.
Questo non è che circa la metà del calore specifico osservato; bisognerà dunque supporre una divisione dell'atomo in 4, pel che si viene a dividere il numeratore per $\sqrt{4}$, ossia per 2, e il denominatore per 4, e così a moltiplicare il numero precedente per 2, si ottiene così 0,2028 pel calore specifico calcolato; l' osservazione ha dato, come si è veduto 0,213, numero di poco superiore. Così quest' ossido soddisfà alla nostra legge, purchè si supponga che l' atomo che risulterebbe immediatamente dall' unione d' un atomo di ferro con $\frac{3}{4}$ d'atomo d' ossigeno si divida in 4 almeno allo stato solido, cosicchè l' atomo non sia più formato che di $\frac{1}{4}$ d'atomo di ferro, e $\frac{3}{16}$ d' atomo d' ossigeno. Ma vediamo se gli altri ossidi di composizione analoga ci presenteranno la stessa analogia nella costituzione del loro atomo.

Minio ossia deutossido di piombo. L' atomo del piombo essendo come sopra 6,4725, se vi si aggiunge 0,75 per l' ossigeno, si avrà per l'atomo dell'ossido senza divisione 7,2225, e quindi pel calore specifico calcolato $\frac{0,2481}{7,2225} = 0,03434$. Raddoppiando questo numero, il che suppone come sopra una divisione dell'atomo in 4, si ottiene 0,0687, numero poco diverso da 0,0724 che ho trovato pel calore specifico di quest' ossido corretto dall' effetto della mescolanza di protossido di piombo. Crawford e Kirwan hanno indicato 0,068 secondo le loro sperienze, il che s' accorderebbe ancora più da vicino col valor calcolato, se avessero realmente operato sopra deutossido puro. Si ha dunque per quest'ossido, nell' applicazione della nostra legge, la stessa costituzione d' atomo che abbiamo trovato nell' ossido rosso di ferro suo analogo per la composizione.

Ossido d' arsenico, ossia acido arsenioso. L'atomo dell'arsenico metallico quale Berzelius lo ammette attualmente, e

che è già, come per gli altri metalli, la metà di quello che egli gli attribuiva più anticamente, è fondato sulla supposizione che nell'acido arsenioso un atomo d'arsenico prenda $1\frac{1}{2}$ atomi e nell'acido arsenico $2\frac{1}{2}$ atomi d'ossigeno. Ma l'analogia porta a credere che si debba ancora ridurre quest' atomo alla metà come quelli dei metalli precedenti. E infatti Gadolin assegna all' arsenico senza dubbio metallico (poichè Dulong e Petit non hanno compreso questo metallo nelle loro sperienze, ed io non me ne sono nè anche occupato nelle mie come di niun altro metallo) il calore specifico 0,084 (1); ora se si addotta per l'atomo dell'arsenico 2,35, metà di quello ammesso attualmente da Berzelius, si ha $\frac{0,1875}{2,35} = 0,0798$ ossia prossimamente 0,080, che si scosta poco dal risultato di Gadolin. Ammettendo dunque quest'atomo 2,35 per l'arsenico metallico, e la composizione dell'acido arsenioso che ne è la conseguenza, cioè $\frac{3}{4}$ d'atomo d'ossigeno per un atomo di metallo, il che lo rende analogo nella composizione ai due ossidi precedenti, si avrà per l'atomo composto, se non vi si suppone divisione, $2,35 + 0,75 = 3,10$, e pel calore specifico calcolato $\frac{0.2481}{3,10} = 0,080$ in vece di 0,141 che ho trovato per esperienza. Ma se si suppone ora una divisione di quest' atomo in 4, si avrà il doppio di 0,080, e così 0,160 pel calore specifico calcolato; questo numero è alquanto maggiore di quello osservato; ma la differenza pare ancora potersi rigettare sopra gli errori dell' osservazione, e sul diffetto di rigore della legge stessa; e quest' ipotesi di divisione, analoga a quella degli ossidi precedenti, si trova così anche quì indicata dall' osservazione.

---

(1) Berzelius nel suo *Trattato di Chimica* dice che il calore specifico trovato all' arsenico da Dulong e Petit non s' accorda colla loro legge; ma non veggo che si faccia menzione di questo metallo nella loro memoria pubblicata negli *Annales de Chimie et de Physique*, Avril 1819.

Osserverò quì che la riduzione dell'arsenico alla metà dell'atomo attualmente ammesso da Berzelius ci obbliga a farne altrettanto pel fosforo, perchè i composti analoghi di questi due corpi sono isomorfi; così l'acido fosforico non sarà formato che da $\frac{5}{4}$ ossia $1\frac{1}{4}$ atomi d'ossigeno in vece di $\frac{5}{2}$ ossia $2\frac{1}{2}$ per ciascun atomo di fosforo, e non sarà per conseguenza analogo agli acidi nitrico, clorico ecc.. almeno quando si voglia ritenere l'identità di rapporto degli atomi termici de' corpi semplici con quelli che essi avrebbero allo stato di gaz.

Alumina. Berzelius ammette attualmente in questa sostanza come negli ossidi precedenti $1\frac{1}{2}$ atomo d'ossigeno per un atomo di metallo, e l'isomorfismo de' suoi composti con quelli dell'ossido rosso di ferro pare non lasciare alcun dubbio, che la sua composizione sia analoga a quella di quest'ossido; essa dee dunque essere composta secondo il sistema che abbiamo adottato di $\frac{3}{4}$ d'atomo d'ossigeno per una d'aluminio, e l'atomo d'aluminio si ridurrà alla metà di quello ammesso da Berzelius, cioè sarà 0,856; l'atomo dell'alumina sarà quindi $0,856+0,75=1,606$, quando vi si supponga l'atomo d'aluminio indiviso. Il calore specifico dell'alumina in quest'ipotesi dovrebbe essere $\frac{0,2481}{1,606}=0,1545$. Questo risultato sarebbe notabilmente inferiore a quello delle mie sperienze 0,200: ma sarebbe molto maggiore il divario in più che si avrebbe raddoppiandolo, cioè supponendo una divisione dell'atomo in 4. Se si ammette una divisione in 2 soltanto, il numero 0,1545 dovrà moltiplicarsi per $\sqrt{2}$, e diverrà così 0,218, di poco superiore a quello osservato. L'analogia nella costituzione dell'atomo, se pure la mia esperienza non è affetta da qualche grave errore, mancherebbe dunque quì relativamente a quella degli ossidi precedenti della stessa composizione, e l'atomo dell'alumina sarebbe formato di $\frac{1}{2}$ atomo di metallo, e $\frac{3}{8}$ d'atomo d'ossigeno, in vece di esserlo come i precedenti di $\frac{1}{4}$ d'atomo di metallo, e $\frac{3}{16}$ d'atomo d'ossigeno. Non credo

però che quest' eccezione all' analogia, la prima che incontriamo nei diversi ossidi che già abbiamo percorsi, possa considerarsi come una forte obbiezione contro la nostra legge (1).

Farò quì osservare che secondo la costituzione d' atomo a cui siamo stati condotti pei tre primi ossidi di questa classe che abbiamo considerati, se questi composti si trovassero allo stato di gaz collo stesso atomo, il volume del gaz risultante sarebbe quadruplo di quello del vapore del metallo; cioè un volume di vapor del metallo combinandosi con $\frac{3}{4}$ di volume di gaz ossigeno formerebbe 4 volumi di gaz composto: o in altri termini 16 volumi di questo gaz composto conterrebbero 4 volumi di vapor del metallo, e 3 volumi di gaz ossigeno: a ciascuno di questi volumi parziali d' ossigeno, che è quì il corpo che entra in minor volume, corrisponderebbero così 16 volumi di gaz composto. Nella formazione dell'alumina a ciascuno di questi volumi d' ossigeno corrisponderebbero solo 8 volumi di gaz composto. Ma probabilmente questa costituzione non avrebbe realmente luogo nei composti allo stato gazoso, e non è che il risultato di una divisione dell'atomo conveniente allo stato gazoso, in più atomi, nel passaggio allo stato solido, come ciò succede relativamente all'acqua.

c. Ossidi metallici contenenti secondo Berzelius 2 atomi d' ossigeno, e secondo noi un solo atomo per un atomo di metallo. In questi ossidi il numero costitutivo, non supponendovi divisione è $1+1=2$, di cui la radice quadrata è 1,414, e il prodotto di questa per 0,1875. è 0,2651.

Deutossido di stagno, ossia ossido stannico. Il peso dell'a-

(1) Potrebbe pure obbjettarsi che se l' atomo dell' alumina offre una divisione di meno che l' ossido di ferro, essa non può più essere isomorfa a questo, come lo dà l' osservazione: ma può rispondersi che questa differenza non ha luogo tra i due composti, se non allo stato anidro, e che l' alumina può riprendere l' analogia dell' ossido di ferro ne' suoi composti, nei quali solo l' isomorfismo è stato osservato. Avrò occasione di ritornar sopra questo soggetto parlando degli idrati dell' alumina e dell' ossido di ferro.

tomo dello stagno essendo come sopra 3,675 quello dell'atomo di quest' ossido sarà 4,675 se non vi è divisione. In tal caso il calore specifico dovrebbe essere $\frac{0,2651}{4,675}=0,0567$. Questo non è che circa la metà di quello che ha dato l' osservazione. Raddoppiando questo numero, il che suppone una divisione dell'atomo in 4, si ottiene 0,1134 pel calore specifico calcolato, poco diverso da quello osservato 0,111. L'atomo di quest'ossido allo stato solido sarebbe dunque formato di $\frac{1}{4}$ d'atomo di stagno e $\frac{1}{4}$ d' atomo d' ossigeno. L' ossido in cui ho osservato il calore specifico 0,111 è quello preparato coll'acido nitrico: l'altra modificazione di quest' ossido, sotto cui esso si presenta quando si ottiene precipitandolo dal cloruro di stagno, avrebbe probabilmente un calore specifico alquanto diverso; ma è da credersi, che questa differenza sarebbe dell' ordine di quelle che possono aver luogo nell' applicazione della nostra legge, come semplicemente approssimativa, alle diverse sostanze, e non dipenderebbe da un grado di divisione diverso nella costituzione dell' atomo.

Perossido di manganese. L' atomo del manganese metallico essendo, secondo noi 1,730, metà di quello attualmente ammesso da Berzelius, quello del perossido, non supponendovi divisione sarà 2,730; si dovrebbe dunque avere pel suo calore specifico $\frac{0,2651}{2,73}=0,0971$; questo non è che circa la metà di quello osservato. Bisogna dunque ammettere in quest'ossido, come in quello dello stagno, suo analogo per la composizione, una divisione dell' atomo in 4, il che raddoppia il numero 0,0971, e dà pel calore specifico calcolato 0,194, pochissimo diverso dal calore specifico osservato 0,191.

Osserverò quì che se la costituzione d'atomo che abbiamo trovata comune a questi due ossidi, avesse pur luogo allo stato di gaz, un volume di vapor metallico combinandosi con un volume di gaz ossigeno produrrebbe 4 volumi di gaz composto. Ma se si suppone che allo stato gazoso questo volume

non dovesse essere che doppio di quello di ciascuno dei gaz componenti, secondo ciò che si osserva ordinariamente nei composti di questo genere che possono ottenersi allo stato gazoso, vi sarebbe poi divisione di quest'atomo gazoso in due nella formazione dsll' atomo solido.

d. Silicia, ossia acido silicico. Il Sig. Berzelius suppone ancora attualmente tre atomi d'ossigeno per uno di Silicio nella Silicia. Se si volesse seguire l'analogia dei metalli precedenti relativamente agli atomi ammessi da Berzelius, noi dovremmo supporre $1\frac{1}{2}$ atomo d'ossigeno per 1 di Silicio, e ridurre quindi l'atomo di Silicio alla metà di quello di Berzelius. Ma il calore specifico del Silicio ci è affatto ignoto, e non abbiamo alcuna analogia per cui possiamo determinare la composizione della Silicia relativamente a quella degli altri ossidi. Per altra parte ho esposto altrove ragioni chimiche di credere che il numero degli atomi d'ossigeno nella Silicia non può essere un multiplo per 3 (Memorie dell'Accademia di Torino T.° 26.) e il Sig. Dumas, per mezzo delle sue ricerche sulla densità di alcuni gaz composti in cui entra il Silicio, ha poi reso probabile che la Silicia non contiene che un atomo d'ossigeno per uno di Silicio, e Berzelius non ha creduto dover ritenere la sua antica ipotesi, se non per la semplicità maggiore che ne risulta nella composizione de' silicati, il che non pare un motivo sufficiente. Supporrò dunque la Silicia composta di un atomo d'ossigeno e d'uno di silicio; l'atomo del silicio sarà per conseguenza il terzo di 2,775 ammesso da Berzelius, cioè 0,925, e quello della silicia, non supponendovi divisione, sarà 1,925. La silicia sarà così analoga per la sua composizione ai due ossidi precedenti, e il suo numero costitutivo 2 come per questi ossidi. Quindi il calore specifico calcolato dovrebbe essere $\frac{0,2651}{1,925} = 0,1377$. Questo numero è notabilmente minore di quello osservato: ma se ammettiamo una divisione del supposto atomo in 2 soltanto, questo numero dovrà moltiplicarsi per $\sqrt{2}$, e diverrà così 0,195. Questo sa-

rebbe precisamente il calore specifico osservato da Crawford nell' agata: io ho trovato solo 0,179 pel quarzo; ma la differenza è dell' ordine di quelle che gli errori delle sperienze, e la natura semplicemente approssimativa della legge permettono di ammettere nella sua applicazione. Così la Silicia, sebbene analoga pel suo grado d' ossidazione, secondo la nostra supposizione ai due ossidi precedenti, offrirebbe una divisione di meno di questi nella costituzione dell'atomo allo stato solido, cioè quest' atomo sarebbe formato di $\frac{1}{2}$ atomo di silicio, e $\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno, in vece di $\frac{1}{4}$ soltanto di atomo dei due componenti, la Silicia presenterebbe a questo riguardo un' eccezione all' analogia degli ossidi corrispondenti dei metalli, simile a quella che l' alumina ci ha già presentata relativamente agli ossidi metallici di composizione analoga alla sua. Si osserverà del resto che l' atomo della Silicia a cui siamo stati condotti sarebbe analogo a quello che ha luogo ordinariamente nelle combinazioni dello stesso genere, che si possono ottenere allo stato gazoso.

Solfuri.

Solfuro di ferro ordinario. Berzelius vi suppone 2 atomi di zolfo per 1 di metallo, e noi dobbiamo far lo stesso secondo il nostro sistema, poichè abbiamo ridotto a metà tanto l'atomo dello zolfo, come quello del ferro. Così il numero costitutivo dell' atomo di questo composto, non supponendovi divisione, sarà 3 di cui la radice quadrata è 1,732, e il suo prodotto per 0,1875 è 0,3247. Il peso dell' atomo di questo solfuro sarà 3,7075 metà di quello che avrebbe secondo Berzelius; e il suo calore specifico dovrebbe essere $\frac{0,3247}{3,7075}=0,0875$, notabilmente minore di quello dato dall' osservazione. Ma se si moltiplica questo numero per $\sqrt{2}$, col che si viene a supporre una divisione di quell'atomo in 2, si ottiene 0,125. Ho trovato per esperienza 0,135 numero alquanto maggiore; ma

se si ammettesse una divisione di più, si avrebbe 0,175 che si scosterebbe ancora più dall'osservazione. Dobbiamo dunque arrestarci alla divisione in 2, per cui l'atomo solido del solfuro viene ad esser formato di $\frac{1}{2}$ atomo di metallo e 1 atomo di zolfo; cosicchè se questa costituzione si conservasse allo stato di gaz, un volume di vapor di ferro combinandosi con 2 volumi di vapor di zolfo produrrebbe 2 volumi di gaz composto, conformemente a ciò che accade ordinariamente nelle combinazioni gazose. Non ho determinato per esperienza il calore specifico di alcun altro solfuro analogo a questo pel grado di solfurazione ne' di alcun ossido di composizione analoga, per cui possiamo così paragonare la costituzione dell'atomo con quella del medesimo.

Solfuro di piombo, o galena. Questo solfuro dee esser composto secondo noi, come secondo Berzelius di 1 atomo di zolfo per un atomo di metallo; il numero costitutivo del suo atomo, non supponendovi divisione, è dunque 2, di cui la radice quadrata è 1,414; e il peso dell'atomo 7,475 metà di quello che Berzelius gli attribuisce. Il calore specifico calcolato secondo la nostra legge sarebbe quindi $\frac{0,2651}{7,475} = 0,0355$, numero inferiore a quello dato dall'esperienza. Se supponiamo una divisione dell'atomo in 2, dovremo moltiplicare questo numero per $\sqrt{2}$ ossia per 1,414, e avremo così 0,0502, numero poco diverso da 0,046 che l'osservazione mi ha dato. La costituzione dell'atomo a cui l'applicazione della legge ci conduce è dunque $\frac{1}{2}$ atomo di metallo e $\frac{1}{2}$ atomo di zolfo.

Solfuro di mercurio, o cinabro. La sua composizione atomica, secondo Berzelius, è la stessa che quella del solfuro di piombo, e vi si debbono applicare le stesse considerazioni. Il suo atomo, non supponendovi divisione, sarà 7,335 metà di quello che ha secondo Berzelius, e il suo calore specifico dovrebbe essere $\frac{0,265}{7,335} = 0,0361$, numero troppo piccolo: moltiplicandolo per $\sqrt{2}$, cioè ammettendo una divisione dell'atomo

in 2, si ottiene 0,051, numero di poco superiore a 0,048 che l' esperienza ci ha dato pel calore specifico di questo solfuro. L' applicazione della legge dà dunque pel medesimo una costituzione atomica simile a quella del suo analogo in composizione.

Questa costituzione, che s' accorda con quella ordinaria dei composti gazosi è pur quella che abbiamo osservata nella Silicia, a cui abbiamo attribuita una composizione analoga in radicale ed ossigeno, mentre, come abbiamo veduto, gli altri ossidi metallici corrispondenti offrono una divisione di più dell' atomo in 2.

Solfuro d'arsenico giallo, ossia orpimento. Berzelius considera attualmente questo solfuro come formato da 1 $\frac{1}{2}$ atomo di zolfo per 1 d' arsenico; noi dobbiamo ammettere la stessa supposizione, ma ridurre il peso del suo atomo, nella supposizione che l' atomo del metallo vi resti intiero, alla metà di quello che sarebbe secondo Berzelius, cioè a 3,860. Il numero costitutivo di quest' atomo è 2,5, di cui la radice quadrata è 1,581, e il suo prodotto per 0,1875 è 0,2963. Si avrebbe dunque pel calore specifico $\frac{0,2963}{3,86} = 0,0768$. Moltiplicando questo numero per $\sqrt{2}$, cioè supponendo la divisione dell' atomo in 2, si ottiene 0,1086, numero poco diverso da 0,105 che è il calore specifico che ho trovato all' orpimento coll' esperienza. Così in questo solo esempio che abbiamo tra i corpi di cui ho esaminato il calor specifico, d' un corpo composto di 1 atomo di metallo con 1 $\frac{1}{2}$ atomo d' un' altra sostanza si avrebbe divisione dell'atomo del metallo in 2, onde l' atomo composto sarebbe formato di un mezz' atomo di metallo, e di $\frac{3}{4}$ d' atomo della sostanza con esso combinata.

Cloruri.

a. Cloruri che secondo Berzelius contengono 2 atomi di Cloro, e nel nostro sistema 1 atomo di cloro per uno di me-

tallo. Il numero costitutivo dell' atomo, senza divisione, è 2 di cui la radice è 1,414, e il suo prodotto per 0,1875, è 0,2651.

Cloruro di sodio o sal comune. La supposizione di Berzelius di 2 atomi di cloro per uno di sodio in questo composto corrisponde, secondo la composizione in peso del medesimo, e della soda, ed il rapporto degli atomi gazosi del cloro, e dell' ossigeno, a quella di 1 atomo d' ossigeno per 1 atomo di metallo nella soda, di cui diviene così la composizione analoga a quella della calce. Nel nostro sistema, seguendo la stessa analogia, dobbiamo ammettere un atomo soltanto di cloro nel cloruro di sodio, e $\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno nella soda per un atomo di sodio. Ciò posto il peso dell' atomo del sodio è 1,4545, metà di quello che gli è attribuito da Berzelius, e quello del cloruro non supponendo alcuna divisione, 1,4545 $+2{,}213=3{,}6675$. Il numero costitutivo essendo 2, si avrà pel calore specifico calcolato $\frac{0{,}2651}{3{,}6675}=0{,}0723$, molto minore del calore specifico osservato. Se si raddoppia questo numero, cioè si suppone la divisione dell' atomo in 4, si ottiene 0,1446, che è ancora molto lontano dall' osservazione; ma se si moltiplica ancora questo numero per $\sqrt{2}$ ossia 1,414, si ha pel calore specifico calcolato 0,204, di poco inferiore al calore specifico osservato 0,221. Quest' ultima moltiplicazione per $\sqrt{2}$ rinchiude la supposizione d' una ulteriore divisione in 2 dell' atomo già diviso in 4, e così in tutto in 8 parti. Vi sarebbe dunque quì una divisione in 2 di più di quello che abbiamo trovato per gli ossidi di metalli ordinarii, che contengono secondo noi un solo atomo d' ossigeno per un atomo di metallo, e l' atomo del cloruro sarebbe formato di $\frac{1}{8}$ d' atomo di sodio, e $\frac{1}{8}$ d' atomo di cloro.

Cloruro di calcio. La supposizione di un atomo di cloro per un atomo di calcio in questo cloruro è necessariamente connessa con quella di $\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno per uno di calcio nella calce. L' atomo del cloruro di calcio sarà conseguentemente, quando non vi si ammetta divisione, $1{,}28+2{,}213$

$=3,493$, e il calore specifico calcolato $\frac{0,2651}{3,493}=0,0760$, numero molto lontano da quello osservato 0,194.

Raddoppiando questo numero, cioè supponendo una divisione dell'atomo in 4, non si ha ancora che 0,152; moltiplicando poi questo numero per $\sqrt{2}$, il che viene a supporre un' ulteriore divisione in 2, si ottiene 0,215, numero alquanto superiore a quello osservato, ma non a tal segno, che non si possa ammettere questo risultato, particolarmente se si considera, che il numero 0,194 non è stato dato che dalla media di due sperienze alquanto discordi tra loro, e di cui l' una avrebbe dato 0,205. Così l' applicazione della nostra legge a questo cloruro ci conduce ad una divisione dell'atomo in 8 come pel cloruro di sodio, che abbiamo calcolato come suo analogo in composizione.

Deutocloruro di mercurio, ossia sublimato corrosivo. Anche questo cloruro contiene secondo Berzelius 2 atomi, e secondo noi un solo atomo di cloro per uno di metallo. Il suo atomo, non supponendovi divisione, dee essere $6,329+2,213=8,542$, e il suo calore specifico calcolato $\frac{0,2651}{8,542}=0,03104$. Il calore specifico osservato è 0,069 che ne è a un dipresso doppio; conviene dunque supporre una divisione dell'atomo in 4, che dà pel calore specifico $0,03104.2=0,0621$, numero poco inferiore a 0,069. Questo cloruro si scosterebbe dunque dall' analogia dei due cloruri precedenti di sodio e di calcio, di composizione analoga, in ciò che il suo atomo non presenterebbe che una divisione in 4, in vece di quella in 8, e rientrerebbe così nell' analogia degli atomi degli ossidi metallici composti d' un atomo d' ossigeno per uno di metallo, come il deutossido di stagno, ed il perossido di manganese. Forse quest' analogia è comune a tutti i cloruri analoghi dei metalli ordinarii, mentre quelli dei metalli alcaligeni come il sodio e il calcio della stessa composizione, presentano la divisione in 8.

b. Protocloruro di mercurio. Questo cloruro non contie-

ne che la metà del cloro contenuto nel deutocloruro, relativamente al mercurio, e così nel nostro sistema un mezz'atomo d' ossigeno per un atomo di mercurio. Se non si suppone alcuna divisione dell' atomo metallico, il peso dell'atomo composto sarà $6,329+1,107=7,436$, e il suo numero costitutivo 1,5, di cui la radice è 1,225; il suo calore specifico calcolato sarebbe quindi $\frac{0,1875.\ 1,225}{7,436}=\frac{0,2297}{7,436}=0,0309$. Questo numero è minore del calore specifico osservato; ma se si moltiplica per $\sqrt{2}$, esso diviene 0,0437: l' esperienza mi ha dato 0,041 che ne differisce assai poco. Vi è dunque una divisione in due nell'atomo di questo cloruro metallico, come negli ossidi dei metalli ordinarii di composizione simile, cioè che contengono $\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno per uno di metallo; mentre per altra parte abbiamo veduto che il deutocloruro di mercurio, e gli ossidi di composizione simili ad esso seguono in comune l' analogia della divisione dell' atomo in 4.

c. Cloruro di potassio. Secondo Berzelius la composizione di questa sostanza è analoga a quella che egli suppone al cloruro di sodio, cioè 2 atomi di cloro per 1 di metallo, nella stessa maniera che egli suppone la composizione della potassa analoga a quella che egli attribuisce alla soda, cioè un atomo d' ossigeno per uno di metallo. Nel nostro sistema il numero degli atomi del cloro per uno di metallo nel cloruro dovrebbe ridursi, secondo la stessa analogia ad 1, e quello degli atomi d' ossigeno nella potassa per conseguenza ad $\frac{1}{2}$. Ma ho esposte altrove (Memorie dell'Accademia di Torino T. 26.) alcune ragioni di credere che nella potassa non vi è che la metà del numero d'atomi d'ossigeno che vi è nella soda, relativamente ad un atomo metallico, e lo stesso rapporto dee allora aver luogo tra i due cloruri. Così il cloruro di potassio non conterrebbe che $\frac{1}{2}$ atomo di cloro per uno di potassio, e la potassa $\frac{1}{4}$ d' atomo d' ossigeno per uno di potassio. Ciò posto l' atomo del potassio sarà la quarta parte di quello attualmente ammesso da Berzelius, cioè sarà 1,225; aggiungendovi

il peso del mezz'atomo di cloro, cioè 1,106 si avrà 2,331 per l'atomo del cloruro di potassio, quando non vi si suppone alcuna divisione. Per altra parte la composizione atomica del cloruro di potassio sarà analoga a quella del protocloruro di mercurio, e il numero costitutivo dell'atomo sarà $1\frac{1}{2}$, di cui la radice quadrata è 1,225. Quindi il calore specifico di questa sostanza sarebbe $\frac{0,2297}{2,332}=0,0985$, inferiore a quello osservato. Ma se si raddoppia questo numero, cioè se si suppone una divisione dell'atomo in 4, si ottiene 0,189: l'osservazione ha dato 0,184, numero poco diverso. Così l'atomo di cloruro di potassio sarebbe formato di $\frac{1}{4}$ d'atomo di potassio, e $\frac{1}{8}$ d'atomo di cloro, cioè vi sarebbe nel suo atomo la stessa frazion d'atomo di cloro che nell'atomo del cloruro di sodio, nel che consisterebbe l'analogia di questi due cloruri, ma la frazion d'atomo di potassio vi sarebbe doppia di quella dell'atomo di sodio, come lo richiede la composizione atomica diversa che loro abbiamo attribuita. Per altra parte l'atomo del cloruro di potassio presenterebbe una divisione in 2 di più che gli atomi degli ossidi della medesima costituzione atomica, cioè di 1 di metallo e $\frac{1}{2}$ d'ossigeno, nella stessa maniera che ciò ha luogo nel cloruro di sodio relativamente agli ossidi di composizione atomica analoga alla sua, cioè di un atomo d'ossigeno per un atomo di metallo. Finalmente se si paragona l'atomo del cloruro di potassio a quello del protocloruro di mercurio, vi sarebbe nel primo una divisione in due di più che nel secondo, sebbene la composizione atomica ne sia simile, nella stessa maniera che ciò si è osservato succedere nei cloruri di sodio e di calcio relativamente al deutocloruro di mercurio loro analogo in composizione, cosicchè questa differenza tra i metalli alcaligeni e i metalli ordinarii si estende ai gradi diversi della loro clorurazione.

OSSIDI IDRATI.

a. Idrati di ossidi che secondo Berzelius contengono $1\frac{1}{2}$ atomi d'ossigeno, e che abbiamo ridotti a $\frac{3}{4}$ d' atomo d' ossigeno per uno di metallo.

Ossido rosso di ferro idrato. In quest' idrato l' ossigeno dell' acqua essendo la metà dell' ossigeno dell' ossido, un atomo intiero di ferro vi conterrà $\frac{3}{4}$ d' atomo d' ossigeno dell' ossido, $\frac{3}{8}$ d' atomo d' ossigeno dell' acqua, e $\frac{3}{4}$ d' atomo d' idrogeno della medesima, e sommando questi numeri si avrà pel numero costitutivo dell'atomo dell'idrato $2+\frac{7}{8}=2.875$, di cui la radice è 1,696, e il suo prodotto per 0,1875 è 0,3182. Per altra parte il peso dell'atomo del ferro essendo secondo noi 1,696, quello dell' atomo dell' idrato si troverà di $1,696+1,125+0,047=2,868$. Si avrà dunque pel calore specifico di quest' atomo $\frac{0,3182}{2,868}=0,1109$. Se si raddoppia questo numero, il che suppone la divisione dell' atomo in 4 si ha 0,222. L'osservazione non mi ha dato che 0,188: ma la differenza può attribuirsi in gran parte all' inesattezza di questo risultato dell'esperienza, che è stata fatta sopra un idrato, della purezza del quale io avea luogo di dubitare. Così l'atomo dell'ossido rosso di ferro entrando in combinazione coll' acqua resterebbe quale l' abbiamo trovato allo stato anidro senza ulteriore divisione. Quest' atomo dell' ossido anidro si combinerebbe con $\frac{3}{16}$ d' atomo d' acqua, quale quest' atomo si trova nel vapor acqueo, ossia con $\frac{3}{4}$ d' atomo d' acqua, quale il calore specifico di questa ce lo ha indicato allo stato liquido o solido; l' atomo dell' ossido idrato sarebbe così composto di $\frac{1}{4}$ d' atomo di ferro, $\frac{3}{16}$ d' atomo d'ossigeno dell' ossido, $\frac{3}{32}$ d' ossigeno dell' acqua, e $\frac{3}{16}$ d' idrogeno dell' acqua.

Alumina idrata. In quest' idrato l' ossigeno dell' acqua è uguale all' ossigeno dell' alumina. Se si suppone primieramente che il suo atomo non soffra alcuna divisione relativamente a quello dell'aluminio, esso sarà formato di 1 atomo d'aluminio, $\frac{3}{4}$ d'atomo d' ossigeno dell' alumina, $\frac{3}{4}$ d'atomo d' ossigeno dell' acqua, e 1 $\frac{1}{2}$ atomo d'idrogeno dell'acqua. Ciò fa in tutto pel numero costitutivo 4 atomi di cui la radice è 2. L'atomo dell'aluminio essendo nel nostro sistema 0,856, quello dell' atomo dell' idrato sarà $0{,}856+1{,}50+0{,}094=2{,}450$, onde si avrà pel calore specifico calcolato $\frac{0{,}1875.2}{2{,}45}=\frac{0{,}375}{2{,}45}=0{,}153$. Raddoppiando questo numero, cioè supponendo la divisione dell' atomo in 4, non si ha ancora che 0,306, notabilmente minore del calore specifico osservato. Ma se si moltiplica ancora questo numero per $\sqrt{2}$, cioè si suppone un' ulterior divisione dell' atomo in 2, e così in tutto in 8, si trova 0,433 poco diverso dal calore specifico osservato 0,421. L' atomo dell' alumina idrata sarebbe dunque formato di $\frac{1}{8}$ d'atomo d'aluminio, $\frac{3}{32}$ d' atomo d' ossigeno dell' alumina, $\frac{3}{32}$ d'atomo d'ossigeno dell' acqua, e $\frac{3}{16}$ d' atomo d' idrogeno dell' acqua. Così, a meno che si sia introdotto qualche error particolare in questa parte delle mie sperienze, mentre l' atomo dell'alumina anidra subisce una divisione di meno relativamente all' atomo del metallo, che l' atomo dell' ossido rosso di ferro suo analogo in composizione, quello dell' alumina idrata subisce una divisione in 2, di più che quello dell' idrato d' ossido di ferro. Ma bisogna notare che l' alumina ha un grado d' idratazione doppio di quella dell' ossido di ferro; è possibile che se l' alumina avesse un grado d' idratazione uguale a quello dell' ossido di ferro, l'atomo di quest'idrato sarebbe costituito come quello dell' ossido, e che solo prendendo una nuova quantità d' acqua uguale alla prima, per passare al suo grado attuale d' idratazione, l' atomo subirebbe la nuova divisio-

ne in 2. Così gli idrati di grado corrispondente dell' alumina e dell' ossido di ferro sarebbero probabilmente isomorfi, e così appunto può spiegarsi l' isomorfismo degli altri composti analoghi di queste due sostanze, come già abbiamo accennato all' articolo dell' alumina anidra.

b. Idrati d' ossidi che secondo Berzelius contengono un atomo, e secondo noi un mezz' atomo d'ossigeno per un atomo di metallo. In questi idrati l' ossigeno dell'acqua è uguale a quello dell' ossido; onde il loro numero costitutivo è $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+1=3$, di cui la radice è 1,732, e il prodotto di questa per 0,1875 è 0,3247.

Calce idrata. Il peso dell'atomo che abbiamo attribuito al calcio essendo 1,280, l' atomo di questo idrato sarà $1,28 + 1 + 0,062 = 2,342$; quindi il calore specifico calcolato su quest' atomo senza divisione, sarà $\frac{0,3247}{2,342} = 0,1386$. Raddoppiando questo numero, cioè supponendo una divisione in 4, si ottiene 0,279. L' osservazione ha dato in fatti per questo calore specifico circa 0,3, e l' esperienza sulla calce idrata del commercio soltanto 0,289, il che presenta un sufficiente accordo. Abbiamo veduto che nella calce anidra, come negli altri ossidi d' analoga composizione non vi era che una divisione dell' atomo in 2 relativamente al calcio; vi sarebbe dunque quì una divisione di più che si opererebbe nell'atto dell' idratazione. L'atomo della calce idrata sarebbe così formato di $\frac{1}{4}$ d' atomo di calcio, $\frac{1}{8}$ d'atomo d' ossigeno della calce, $\frac{1}{8}$ d' atomo d'ossigeno dell' acqua, e $\frac{1}{4}$ d' atomo d' idrogeno ossia di $\frac{1}{4}$ d' atomo di calcio allo stato di calce, e $\frac{1}{4}$ d' atomo d' acqua quale si trova nel vapor acqueo, ossia 1 atomo d' acqua quale si trova nello stato solido o liquido.

Soda idrata. L'atomo del sodio essendo secondo noi 1,4545, quello della soda idrata sarà $1,4545+1+0,0625=2,517$ non ammettendovi divisione, e in tal caso il calore specifico secondo la nostra legge dovrebbe essere $\frac{0,3247}{2,517} = 0,129$. L' osserva-

zione ci ha dato circa 0,8 che è più di 6 volte maggiore, cosicchè si dovrebbe supporre un gran numero di divisioni successive in 2 prive d'ogni probabilità per soddisfare a quest' osservazione. Vi è dunque ogni apparenza che oltre l' errore che è potuto derivare da un po' d'acqua straniera all'idratazione che la sostanza avea forse assorbita dall' aria, la circostanza di cui ho parlato nel riferire questo risultato, cioè quella del rammollimento dell' idrato dal calore forse dovuto in parte a quest'acqua straniera medesima, ha reso il numero osservato non comparabile colle indicazioni relative ai calori specifici delle altre sostanze. Se come è probabile, l'idrato di soda presentasse una divisione dell'atomo in 4, come l' idrato di calce suo analogo, il numero 0,129 dovrebbe solo essere raddoppiato, onde il calore specifico sarebbe 0,258; il sovrappiù del calore osservato sarebbe dovuto all'acqua straniera, e allo svolgimento di calor latente nel passaggio da quel principio di fusione alla solidità.

c. Potassa idrata. L'ossigeno dell'acqua è anche in quest' idrato uguale a quello dell'ossido, cosicchè secondo Berzelius esso avrebbe una composizione affatto analoga a quella della calce idrata e della soda idrata; e secondo l' analogia generale che quì seguiamo, non si tratterebbe che di ridurre l' atomo del potassio, ed il numero d' atomi d'ossigeno e d' acqua combinata alla metà; ma siccome, secondo quello che abbiamo detto parlando del cloruro di potassio, la potassa non contiene probabilmente che la metà della quantità atomica d' ossigeno contenuta nella calce, nella soda ecc., dobbiamo quì ridurre il tutto al quarto di quello che Berzelius suppone. Così l'atomo del potassio essendo secondo noi 1,225, quello della potassa, senza divisione, sarà $1,225+0,25 = 1,475$, e per l' idratazione bisognerà aggiungervi $0,25+0,0312$, cosicchè l'atomo totale diverrà 1,756. Quanto al numero costitutivo esso sarà $1+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2}=2$, di cui la radice è 1,414, e il suo prodotto per 0,1875 è 0,2651. Quindi il calore specifico calcolato di quest' idrato sarebbe $\frac{0,2651}{1,756}=0,151$. Se si rad-

doppia questo numero, cioè si suppone una divisione dell'atomo in 4, si ottiene 0,302, il che è ancora inferiore all'osservazione che ha dato 0,358: ma è probabile che la differenza provenga in parte ad un po' d'acqua che l'idrato di potassa avrà attratto dall'atmosfera, sia nel vaso in cui si conservava, sia nel suo trasporto nell'apparecchio, e che ha dovuto aumentare il calore specifico osservato. Ciò posto l'atomo dell'idrato di potassa sarebbe formato di $\frac{1}{4}$ d'atomo di potassio, $\frac{1}{16}$ d'atomo d'ossigeno della potassa, $\frac{1}{16}$ d'atomo d'ossigeno dell'acqua, e $\frac{1}{8}$ d'atomo d'idrogeno; cosicchè l'atomo dell'idrato di potassa conserverebbe la stessa relazione a quello dell'idrato di calce, che la composizione della potassa a quella della calce.

d. Acido solforico idrato, ossia olio di vitriolo concentrato. Sebbene non abbia fatto io stesso alcuna sperienza sul calore specifico di questa sostanza, essendomi principalmente occupato in questa memoria dei corpi solidi, credo dover dire alcuna cosa della costituzione dell'atomo di questa sostanza, che si può conchiudere secondo la legge che abbiamo finquì applicata, dal calor specifico che diversi fisici vi hanno trovato.

Secondo Berzelius l'acido solforico il più concentrato del commercio, di cui il peso specifico è circa 1,85, è formato di 1 atomo d'acido solforico anidro, ed 1 d'acqua, cioè, secondo le sue supposizioni, di 1 atomo di zolfo, 3 d'ossigeno dell'acido, 1 d'ossigeno dell'acqua, e 2 d'idrogeno. Nel sistema d'atomi che noi abbiamo adottato l'atomo di zolfo di Berzelius dee esser preso per 2 atomi, cosicchè si avranno 2 atomi di zolfo, 3 ossigeno dell'acido, 1 ossigeno dell'acqua e 2 idrogeno, ovvero 2 di zolfo, e 4 d'ossigeno, 2 d'idrogeno, o più semplicemente 1 di zolfo, 2 d'ossigeno, 1 d'idrogeno, onde si avrà 4 pel numero costitutivo dell'atomo supponendovi un atomo intiero di zolfo, e 2 per la sua radice quadrata. Il peso di quest'atomo è a un dipresso $1 + 2 + \frac{1}{16}$

$=3,0625$. Si avrà dunque pel calore specifico calcolato $\frac{0,1875.2}{3,0625}$ $= \frac{0,375}{3,0625} = 0,1224$. Ora Lavoisier e Laplace hanno trovato pel calore specifico dell'acido solforico concentrato 0,3346; Clement e Desormes 0,340, Dalton 0,35. Questi numeri si accordano da vicino tra loro. Crawford indica 0,429; ma il suo risultato è probabilmente affetto da qualche errore. Se si suppone una divisione dell'atomo sovra indicato in 8 parti, converrà moltiplicare il numero 0,1224 per $\sqrt{8}$ ossia per $2\sqrt{2}$ $=2.1,414$, e si troverà così che esso diviene 0,346, numero poco diverso da quelli citati. È vero che l'acido solforico idrato essendo liquido, il suo calore specifico dovrebbe essere un po' maggiore di quello indicato dalla formola, che è stata dedotta dalle sperienze sui corpi solidi, mentre il risultato di Dalton è solo, e di assai poco superiore a 0,346; ma senza parlare delle inesattezze delle osservazioni, e di quelle che ammette l'applicazione della nostra legge, si è veduto che anche pel mercurio la differenza del risultato calcolato, e del risultato osservato sul mercurio liquido è poco considerevole, e si perde negli errori delle sperienze.

Se si adotta l'indicato risultato, l'atomo dell'acido solforico idrato sarà formato di $\frac{1}{8}$ d'atomo di zolfo, $\frac{3}{16}$ d'atomo d'ossigeno dell'acido, $\frac{1}{16}$ d'ossigeno dell'acqua e $\frac{1}{8}$ d'atomo d'idrogeno: cioè l'ottavo d'atomo di zolfo allo stato d'acido solforico sarà unito per la sua idratazione ad $\frac{1}{8}$ d'atomo d'acqua quale esso si trova nel vapor acqueo, ossia a $\frac{1}{2}$ atomo d'acqua quale si trova nell'acqua liquida. Pare probabile che l'acido solforico anidro non presenterebbe la divisione dell'atomo dello zolfo che in 2, od in 4, e che la divisione ulteriore non avrebbe luogo se non nell'atto dell'idratazione.

OSSISALI ANIDRI.

a. Carbonati o sotto-carbonati, in cui l'ossigeno dell'acido è doppio di quello della base.

Sotto-carbonato di calce. L' atomo del calcio è secondo le nostre ipotesi 1,280, e quello della calce 1,780. Per avere il peso dell' atomo del sale di cui si tratta, senza ammettere divisione, bisogna aggiungervi il peso di $\frac{1}{2}$ atomo di carbonio 0,382, e 1 per l' ossigeno dell'acido; si ha così 3,162. Il numero costitutivo è $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+1=3$, di cui la radice è 1,732, e il suo prodotto per 0,1875, è 0,3247. Si avrà dunque pel calore specifico calcolato $\frac{0,3247}{3'162}=0,1027$. Raddoppiando questo numero, cioè supponendo una divisione dell'atomo in 4 si ottiene 0,2054. L' osservazione ha dato come si è veduto 0,203, risultato quasi identico, e che altronde s'accorda prossimamente con quelli indicati da altri Fisici. Così il sotto carbonato di calce avrebbe il suo atomo formato di $\frac{1}{4}$ d' atomo di calcio allo stato di calce, e di $\frac{1}{8}$ d'atomo di carbonio allo stato d' acido carbonico. L'atomo della calce anidra, quale sopra l'abbiamo stabilito, subirebbe nella sua carbonatazione una divisione in 2 come nell' idratazione.

Sotto-carbonato di soda. Questo sale ha una composizione analoga a quella del sale precedente. L'atomo del sodio essendo secondo noi 1,4545, e quello della soda 1,9545, bisognerà aggiungervi come pel sotto-carbonato di calce 1,382 per l' acido carbonico, il che dà 3,336 pel peso dell' atomo indiviso, il calore specifico sarebbe quindi $\frac{0,3247}{3,336}=0,0972$. Raddoppiando questo numero non si avrebbe ancora che 0,1944, mentre l' osservazione mi ha dato 0,281 pel calore specifico di questo sale allo stato anidro; ma se si moltiplica ancora per $\sqrt{2}$, cosicchè si supponga in tutto una divisione dell' atomo in 8, si avrà 0,275, numero poco diverso da quel-

lo dell' osservazione. L' atomo del sotto carbonato di soda subirebbe dunque una divisione in 2 di più che quello del sotto-carbonato di calce suo analogo in composizione, e si avrebbe quì un' eccezione alle nostre analogie, se pure la mia sperienza non è affetta a questo riguardo di qualche errore particolare.

Sotto-carbonato di potassa. Questo sale secondo Berzelius ha una composizione analoga a quella dei sotto-carbonati di calce e di soda ; ma secondo l' ipotesi che abbiamo fatta relativamente alla potassa, dobbiamo ridurre al quarto coll'atomo di potassio, il numero degli atomi d' ossigeno e di acido che esso prende secondo Berzelius. Così l'atomo della potassa secondo noi essendo 1,475 bisogna unirvi per l' acido carbonico il peso d' un quarto d' atomo di carbonico 0,191, e quello d' un mezz' atomo d'ossigeno 0,5, e si avrà così 2,166 per l' atomo di questo sale, ritenendo quello di potassio indiviso. Il numero costitutivo ne sarà $1+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2}=2$, di cui la radice è 1,414, e si avrà pel calore specifico calcolato $\frac{0,2651}{2,166}=0,122$. Raddoppiando questo numero si ottiene 0,244. L'esperienza mi ha dato 0,237 che poco ne differisce; anche quì vi sarà dunque divisione dell' atomo in 4 come nella potassa idrata.

b. Solfati. L' ossigeno dell' acido vi è triplo di quello della base.

Solfato di calce. Un atomo di calcio è unito in questo sale secondo le nostre supposizioni ad $\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno della calce, 1 $\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno dell' acido, e 1 atomo di zolfo: il suo numero costitutivo sarà dunque $1+\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+1=4$, di cui la radice quadrata è 2. Il peso dell' atomo si otterrà aggiungendo all' atomo della calce 1,780 a un dipresso 1 per l' atomo di zolfo, e 1 $\frac{1}{2}$ per l' atomo e mezzo d' ossigeno, e se non vi fosse divisione di quest' atomo, il suo peso sarebbe 4,285, e il calore specifico calcolato $\frac{0,375}{4,285}=0,0876$. Rad-

doppiando questo numero, cioè supponendo una divisione dell' atomo in 4 si ha 0,175. L' osservazione ha dato 0,190 numero un po' maggiore; ma la divisione in 4 è anche quì indicata come nel sotto-carbonato della stessa base. Così l'atomo del solfato di calce anidro sarebbe formato di $\frac{1}{4}$ d' atomo di calcio allo stato di calce, e $\frac{1}{4}$ d' atomo di zolfo allo stato d' acido solforico.

Solfato di soda. Questo sale ha una composizione analoga a quella del sale precedente. Così l' atomo della soda essendo secondo noi 1,9545, bisognerà aggiungervi 2,5 pel peso dell' acido, il che dà 4,4545, e quando non si supponga divisione di quest'atomo, si avrà $\frac{0,375}{4,454}=0,0843$ pel calore specifico. Raddoppiando questo numero non si ottiene che 0,169, mentre l' esperienza mi ha dato 0,263; bisognerà dunque ammettere un ulteriore divisione in 2 dell' atomo già diviso in 4; il calore specifico calcolato diverrà infatti $0,169.\sqrt{2}=0,238$ poco diverso da 0,263. Vi sarebbe dunque anche quì una divisione in 8 invece di quella in 4 che ha luogo nel solfato di calce, disparità analoga a quella che abbiamo trovato tra i due carbonati delle stesse basi.

Protosolfato di ferro. Questo solfato è anche analogo ai precedenti per la composizione. Secondo il peso dell' atomo di ferro e dell' atomo di zolfo nelle nostre ipotesi, il peso del suo atomo, senza divisione, sarebbe 4,70, e il calore specifico calcolato $\frac{0,375}{4,7}=0,0798$. Raddoppiando questo numero si ha 0,160. Non ho trovato che 0,145; ma la differenza è dovuta probabilmente in parte agli errori delle sperienze, e la divisione in 4 è così indicata per l' atomo di questo sale come per quello del solfato di calce.

Solfato di rame. La composizione è la stessa che pei sali precedenti, e il suo atomo secondo le nostre supposizioni si trova 4,984 quando non si ammette divisione; quindi il calore specifico sarebbe $\frac{0,375}{4,984}=0,0834$. Raddoppiando questo

numero si ottiene 0,167, di poco inferiore a 0,180 che si è trovato per osservazione. La costituzione dell' atomo segue dunque l'analogia della divisione in 4, come nel sale precedente.

Solfato di zinco. Anche questo sale è analogo ai precedenti per la composizione; il peso del suo atomo calcolato su quello de' suoi componenti, senza divisione, si trova 5,022, e quindi il suo calore specifico $\frac{0,375}{5,022} = 0,0747$. Raddoppiando questo numero non si avrebbe ancora che 0,149, in vece che l' osservazione ha dato 0,213; ma se si moltiplica ancora per $\sqrt{2}$ si ottiene 0,212 quasi identico col risultato dell' osservazione. Se dunque quest' osservazione non è affetta da qualche error particolare, si dee quì ammettere una divisione dell' atomo in 8, che esce dall' analogia dei sali di simile composizione precedenti, ove non vi era che una divisione in 4.

Solfato di potassa. Secondo Berzelius la composizione di questo sale è anch' essa analoga a quella dei sali precedenti; ma secondo le nostre ipotesi dobbiamo ridurre i numeri atomici d' ossigeno e d' acido che in quelli ammettiamo, alla metà. L' atomo della potassa essendo secondo noi 1,475, bisognerà aggiungervi 1,25 in vece di 2,5 pel peso dell' acido, onde il peso dell' atomo, senza divisione, sarà 2,725. Il numero costitutivo sarà quì $1+\frac{1}{4}+\frac{3}{4}+\frac{1}{2}=2\frac{1}{2}$, di cui la radice quadrata è 1,581, e il prodotto di questa per 0,1875 è 0,2964. Si avrà dunque pel calore specifico calcolato $\frac{0,2964}{2,725}=0,109$. Il doppio di questo numero, che supporrebbe una divisione dell' atomo in 4, sarebbe 0,216; ho trovato 0,169 per osservazione, numero notabilmente minore. Se non si suppone che una divisione in 2, si avrà $0,109\sqrt{2}=0,153$, numero alquanto inferiore a quello osservato; ma la differenza è molto minore, e se la mia sperienza non è difettosa, questa è la divisione che si dee ammettere; onde il solfato di potassa avrebbe il suo atomo formato di $\frac{1}{2}$ atomo di potassio allo stato di potassa, e $\frac{1}{4}$ d' atomo di zolfo allo stato d' acido solforico; il

numero atomico dell' acido vi sarebbe lo stesso che nell'atomo di solfato di calce, ma vi sarebbe $\frac{1}{2}$ atomo di base in vece di $\frac{1}{4}$, come lo richiede la diversità di composizione che abbiamo attribuita a questi sali. Questa diversità nella divisione dell' atomo non si è trovata nei sotto-carbonati di queste basi, che hanno presentata amendue la divisione in 4.

c. Nitrati. L' acido vi contiene cinque volte la quantità d' ossigeno della base.

Nitrato di soda. Poichè supponiamo la soda formata di $\frac{1}{2}$ atomo d' ossigeno per 1 atomo di sodio, vi si dovranno aggiungere per formare il nitrato 2 $\frac{1}{2}$ atomi d'ossigeno e 1 atomo d'azoto; così il numero costitutivo, non supponendovi divisione, sarà $1+\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}+1=5$, di cui la radice è 2,236 e il suo prodotto per 0,1875 è 0,4192. Il peso dell'atomo sarà 1,9545 + 2,5 + 0,886 = 5,340. Quindi il calore specifico calcolato $\frac{0,4192}{5,34}=0,0785$. Se si raddoppia questo numero si ha 0,157, e se si moltiplica ancora questo per $\sqrt{2}$ si ottiene 0,222; l'osservazione mi ha dato 0,240, numero di poco maggiore; vi è dunque divisione dell'atomo in 8.

Nitrato di potassa. Se supponiamo, come abbiamo fatto precedentemente la potassa composta di $\frac{1}{4}$ d'atomo d'ossigeno per 1 atomo di potassio, questo sale conterrà inoltre $\frac{5}{4}$ d'atomo d' ossigeno dell' acido, e $\frac{1}{2}$ atomo d'azoto; così il suo numero costitutivo, senza divisione, sarà $1+\frac{1}{4}+\frac{5}{4}+\frac{1}{2}=3$, di cui la radice è 1,732. L'atomo della potassa essendo secondo noi 1,475, bisognerà aggiungervi $\frac{5}{4}$ ossia 1,25 per l'ossigeno dell' acido, e $\frac{1}{2}.0,886=0,443$ per l'azoto, il che fa per l'atomo del nitrato 3,168. Si avrà dunque pel calore specifico $\frac{0,3247}{3,168}=0,1025$. Se si raddoppia questo numero si avrà 0,205; ma l' esperienza avendo dato 0,269, pare che bisogni ancora moltiplicare questo numero per $\sqrt{2}$, il che da 0,290, di poco superiore a 0,269. Vi sarebbe dunque anche quì divisione dell' atomo in 8 come nel nitrato di soda.

Solfato di calce idrato.

In questo sale, solo sale idrato di cui io abbia determinato il calore specifico coll'esperienza, il calcio, lo zolfo, e l'idrogeno sono rispettivamente combinati con quantità d' ossigeno che sono tra loro come i numeri 1, 3, e 2. Il suo numero costitutivo, non supponendo alcuna divisione dell'atomo, è quindi secondo le nostre supposizioni $1+\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+1+1+2=7$, di cui la radice è 2,645, e il suo prodotto per 0,1875 è 0,4959. Il peso dell'atomo, secondo quello che attribuiamo ai suoi componenti, si troverà essere 5,411. Si avrà dunque pel calore specifico $\frac{0,4959}{5,41}=0,0917$. Se si moltiplica questo numero per $\sqrt{8}$ ossia per $2\sqrt{2}$, si ottiene 0,259; l'osservazione ha dato un numero ancor maggiore cioè 0,302; ma probabilmente questo risultato è affetto da qualche errore in più, e ci indica la divisione in 8 come quella da ammettersi. Si è veduto che nel solfato di calce anidro non vi era che una divione in 4; l'atomo di questo sale anidro subirebbe dunque ancora una divisione in 2 nell' idratarsi.

Composti ternarii immediati.

Aggiungerò quì alcune considerazioni sulla costituzione atomica che si può attribuire a due composti ternarii di carbonio, idrogeno ed ossigeno, di cui si ignora con qual ordine si faccia la combinazione, e che si possono quindi considerare come formati dall' unione immediata dei tre elementi; questi composti sono l' alcool e l' etere. Non mi sono occupato io stesso della determinazione del loro calore specifico, ma questo pare ben conosciuto per le sperienze di diversi Fisici. È vero che le loro determinazioni si riferiscono allo stato liquido, onde converrà aver riguardo all'eccesso di calore spe-

cifico che possono avere in questo stato relativamente a quello che questi composti avrebbero allo stato solido.

L' alcool è formato, come è noto, di 2 atomi di carbonio e 4 d' idrogeno che formerebbero il gaz oleifico, e di 1 atomo d' ossigeno e 2 d'idrogeno, che sarebbero elementi dell' acqua, e così in tutto di 2 atomi di carbonio 1 d' ossigeno, e 6 d' idrogeno. Allo stato di vapore il suo volume è uguale a quello dell' idrogeno che coll' ossigeno formerebbe l'acqua; cosicchè un volume o atomo di vapore non contiene che la metà dei numeri d' atomi indicati, cioè 1 carbonio, $\frac{1}{2}$ ossigeno, e 3 idrogeno, in tutto 4 $\frac{1}{2}$ atomi. Egli è in questo stato che noi considereremo dapprima l'atomo dell'alcool, cosicchè il suo numero costitutivo sarà 4,5, di cui la radice è 2,121. Per altra parte si troverà che il peso dell' atomo così composto è 1,4515. Si avrebbe dunque pel suo calore specifico $\frac{0,1875 . 2,121}{1,4515} = 0,274$. Ora la media tra le diverse estimazioni del calore specifico dell' alcool dato da diversi autori è 0,65, che di poco differisce da 0,622 indicato ultimamente da Despretz secondo le sue sperienze. Se si prende il doppio di 0,274, cioè si ammetta la divisione del supposto atomo dell'alcool in 4, si ha 0,548, numero che sta a 0,65 a un dipresso come 11:13; questo rapporto è poco diverso di quello che ha luogo per l' acqua tra lo stato solido e lo stato liquido ; pare adunque potersi ammettere questa composizione dell'atomo dell'alcool: secondo la quale quest' atomo sarebbe formato di $\frac{1}{4}$ d' atomo di carbonio, $\frac{3}{4}$ d' idrogeno, e $\frac{1}{8}$ d' ossigeno, e l' atomo dell'alcool liquido sarebbe così come quello dell' acqua, la quarta parte del suo atomo gazoso.

La composizione atomica dell'etere è 2 carbonio, 4 idrogeno, elementi del gaz oleifico, $\frac{1}{2}$ ossigeno, 1 idrogeno, elementi dell'acqua: il volume del suo vapore essendo uguale a quello del gaz idrogeno che formerebbe l'acqua col suo ossigeno, il suo atomo gazoso è pur quale lo abbiamo indicato, e così composto in tutto di 2 atomi di carbonio, 5 d' idrogeno e $\frac{1}{2}$

d' ossigeno; quindi il suo numero costitutivo in questo stato è $7\frac{1}{2}$ di cui la radice quadrata è 2,739. Per altra parte si troverà il peso di quest'atomo 2,3405. Si avrà dunque pel suo calore specifico calcolato $\frac{0,1875 . 2,739}{2,3405} = 0,2195$. Despretz ha trovato pel calore specifico dell' etere liquido 0,520. Se si prende il doppio di 0,2195, col che si viene a supporre una divisione di quell'atomo in 4, si ottiene 0,439, numero che non è inferiore a 0,520, se non di quanto può attribuirsi alla differenza tra lo stato solido e lo stato liquido: infatti il rapporto tra questi due numeri è a un dipresso quello di 44 a 52, cioè di 11 a 13, lo stesso che abbiamo già trovato per l' alcool, e poco diverso da quello che ha luogo per l'acqua. Dalton attribuisce all' etere il calore specifico 0,66, ma egli avrà probabilmente sperimentato sopra etere impuro. Possiamo dunque attenersi all' ipotesi indicata che ci presenta per l' etere una divisione d' atomo analoga a quella che abbiamo già trovata nell' acqua e nell' alcool relativamente allo stato gazoso, e secondo la quale un atomo d'etere allo stato liquido sarebbe formato di $\frac{1}{2}$ atomo di carbonio, $1+\frac{1}{4}$ d' idrogeno e $\frac{1}{8}$ d' ossigeno.

Conclusione di questa II. parte.

Considerando le diverse applicazioni che abbiamo fatte della legge del calore specifico che abbiamo proposta pei corpi composti allo stato solido o liquido, e che è essenzialmente la stessa che io già avea dedotta pei corpi gazosi dalle esperienze del Sig. Dulong, colle modificazioni derivanti dalle divisioni particolari d' atomi che possono succedere in questi corpi, si scorge che i sistemi di divisione degli atomi a cui siamo stati condotti per soddisfare a questa legge, relativamente alle diverse sostanze di analoga composizione, offrono un complesso d' analogie che pare in generale favorevole alla verificazione di questa legge; e sebbene io non possa pre-

sa pretendere di essermi ben apposto a tale riguardo per ciascun composto particolare, stante gli errori che possono essersi introdotti in alcune sperienze, e la natura semplicemente approssimativa della legge, la cognizione che ne risulta della costituzione atomica dei diversi corpi composti in generale, indipendentemente dal suo rapporto colla teoria dei calori specifici, non pare senza qualche importanza, anche sotto l' aspetto puramente chimico. Radunando i risultati generali a cui siam giunti a questo doppio riguardo, possiamo presentarne il quadro seguente.

1.° Gli atomi dello zolfo e dei metalli in generale, quali essi sono indicati dai calori specifici di questi corpi allo stato solido, e che possiamo distinguere col nome di *atomi termici*, debbono esser ridotti alla metà del valore che i Signori Dulong e Petit loro hanno attribuito nella applicazione della loro legge, e che Berzelius ha addottato, d' onde segue che i numeri d' atomi delle altre sostanze, che questi corpi prendono nelle loro combinazioni con queste, debbono pure ridursi alla metà. Il carbonio ritiene in questo sistema l' atomo ammesso da Berzelius.

2.° Per una conseguenza necessaria il numero costante che rappresenta il prodotto del calore specifico de' corpi solidi semplici, preso per unità quello dell'acqua, per l'atomo di ciascuno di essi prendendo quello dell'ossigeno per unità, e che Dulong e Petit avevano fissato a 0,375, dee ridursi alla sua metà 0,1875. Questo numero rappresenta pure il calore specifico di cui godrebbe l' ossigeno allo stato solido, prendendo per unità quello dell' acqua, ed è poco diverso da quello che esso ha realmente allo stato di gaz sotto volume costante.

3.° Il calore specifico di ciascun atomo d'un corpo composto, prendendo per unità il calore specifico d'un corpo semplice allo stato solido, è espresso approssimativamente dalla radice quadrata del numero che rappresenta quanti atomi o porzioni d'atomi semplici entrano nella formazione dell'atomo composto, numero che chiamiamo il *numero costitutivo* di

quest'atomo. Questa è la legge già da me dedotta pei gaz composti dalle esperienze di Dulong, e che si estende così anche ai corpi solidi. Secondo questa legge il calore specifico di un corpo composto prendendo per unità quello dell'acqua, si trova moltiplicando la radice quadrata del numero costitutivo del suo atomo per 0,1875, e dividendo il prodotto pel peso dell'atomo composto.

4.° L'atomo dell'acqua allo stato liquido, e solido non è che il quarto dell'atomo dell'acqua allo stato di vapore, e che è rappresentato dalla densità di questo vapore; da questo dipende il suo grande calore specifico relativamente a quello che essa dovrebbe avere allo stato di vapore paragonato cogli altri gaz composti. Questa divisione dell'atomo gazoso in 4 pare aver luogo anche nell'alcool e nell'etere allo stato liquido.

5.° Gli atomi de' metalli che si ossidano, si dividono secondo i diversi gradi d'ossidazione, e secondo la lor diversa natura, ora in 2, ora in 4, e talvolta in 8. Lo stesso si dica della formazione dei solfuri e dei cloruri.

6.° Gli atomi degli ossidi sia nell'idratarsi, sia nel combinarsi coi diversi acidi per formar sali, subiscono ordinariamente una divisione ulteriore; e ciò pare ancora accadere agli atomi dei sali anidri passando allo stato d'idrati.

AGGIUNTA ALLA PRESENTE MEMORIA

Ricevuta adì 28. Luglio 1832.

Due mesi circa dopo la spedizione della mia memoria *Sul calore specifico de' corpi solidi e liquidi* per essere pubblicata negli Atti della Società Italiana, mi venne alle mani il n°. 9. del 1831, del giornale Tedesco di Poggendorff *Annalen der physik und Chemie*, in cui si trova una memoria del Sig. F. C. Neumann, Professore di Fisica all'Università di Konigsberg, intitolata

Untersuchung uber die specifische Warme der mineralien. L'autore in essa espone la determinazione che egli ha fatta, principalmente col metodo detto *delle mescolanze*, che è pur quello da me adoperato, del calore specifico d'un gran numero di minerali, trà i quali si trovano alcuni de' composti che hanno formato l'oggetto delle mie ricerche. Non credo inutile di quì esaminare in breve, sino a qual segno ci siamo incontrati nei procedimenti e ne' calcoli per l'applicazione di questo metodo, di paragonare i nostri risultati per quelle sostanze di cui ci siamo occupati in comune, e di verificare se quelli di Neumann relativi ai composti che io non ho esaminati, si trovino conformi ai principii teorici generali che io ho cercato di stabilire sul calore specifico de' corpi relativamente alla loro composizione

Il sig. Neumann ha intesa la necessità della correzione relativa alla differenza tra la temperatura della sostanza immersa nell'acqua fredda, e quella acquistata dall'acqua, quando questa è giunta al suo massimo ; ma ne ha stabilito il calcolo in una maniera affatto diversa da quella che ho seguito, sebbene fondato ugualmente sulla legge di Newton, ed estendendo pure questo principio alla perdita del calore dell'acqua nell'aria ambiente. Egli ha per la maggior parte delle sue sperienze rinchiuse anch'esso le sostanze in un vasetto metallico, ma ordinariamente in cristalli intieri, od in pezzi di considerevol grossezza, senza polverizzarli nè stritolarli, riempiendo d'acqua gli intervalli da loro lasciati nel vasetto. Questo non gli permetteva di sperimentare sopra sostanze solubili, od alterabili dall'acqua ; quindi egli non ha esaminato se non minerali pietrosi o metallici, in vece che io ho compreso nelle mie ricerche molti sali ed altri composti solubili. Egli riscaldava il vasetto contenente le sostanze, non tenendolo immerso nell'acqua bollente, ma lasciandolo per qualche tempo in un recipiente in cui faceva passare vapor acqueo, tenendo poi conto della perdita di temperatura che il corpo dovea fare nel suo trasporto da questo recipiente nel vaso di raffred-

damento. In generale egli ha messa molta cura nell''evitare tutte le cause d'error costante, o nel correggerne l'influenza col calcolo, onde i suoi risultati pajono meritare molta confidenza.

Questi risultati, quanto alle sostanze che abbiamo l'uno e l'altro esaminate, offrono molta conformità con quelli che io ho ottenuti, e non ne differiscono in generale, se non di quantità che possono attribuirsi agli errori inevitabili delle esperienze particolari, e che hanno pur luogo tra i risultati delle diverse sperienze di Neumann medesimo sopra una stessa sostanza. Se ne giudicherà dal quadro seguente in cui ho riuniti questi risultati paragonati tra loro. Non vi comprendo quelli trovati da Neumann col metodo fondato sul tempo richiesto pel raffreddamento, e che egli ha pure applicato ad alcune sostanze, perchè questi risultati si trovano per la maggior parte notabilmente diversi dagli altri, e non pajono ammettere la stessa esattezza per le sostanze della natura di quelle di cui qui si tratta. Ho posto accanto ai miei risultati sperimentali anche quelli fondati sulle mie idee teoriche.

CALORE SPECIFICO

	Secondo le mie sperienze	Secondo la teoria	Secondo il Signor Neumann
Calce solfata anidra	0,190 (gesso calci.)	0,175 . .	0,1854 (anidrite)
Solfuro di ferro (pirite solforosa)	0,135 . . .	0,125 . .	0,1275 a 0,1323
Carbonato di calce	0,203 (mar. bian.)	0,2054 . .	0,2015 a 0,2096 (spato calcare) 0,1966 a 0,2018 (arragonite)
Quarzo	0,179 (quar. bian.)	0,195 . .	0,1883 a 0,1894 (cristallo di rocca)
Ossido di mercurio rosso	0,050 . . .	0,0475 . .	0,049
Solfuro di piombo (galena)	0,046 . . .	0,0502 . .	0,044
Deutossido di stag.	0,111 (deut. art.)	0,1134 . .	(Zinnstein) 0,0931 (Korn. Zinnerz) 0,0965
Orpimento	0,105 . . .	0,1086 . .	0,1132
Solfato di cal. idrato (gesso non calcin.)	0,302 . . .	0,259 . .	0,2735 a 0,2720
Alumina anidra	0,200 (alumina artificiale calcin.)	0,218 . . .	(Corindon) 0,1942 (Zaffiro) 0,1972

Si vede che i nostri risultati differiscono di alcune centesime ora in più, ora in meno; e che soventi quelli del sig. Neumann si approssimano di più a quelli che avrebbero dati le leggi che ho cercato di stabilire per mezzo delle mie considerazioni teoriche, mentre altri se ne scostano al quanto più.

Quanto a queste leggi teoriche, il Sig. Neumann non ne deduce alcuna dalle sue sperienze per collegare tra loro i corpi di diversa composizione atomica : egli fa soltanto osservare che in ciascuna classe di corpi di composizione analoga, si verifica la stessa relazione che Dulong e Petit hanno trovata tra le sostanze semplici, cioè che il prodotto del calore specifico a peso uguale pel peso dell' atomo è costante in ciascuna classe, quantunque diverso da una classe all' altra, od in altri termini, che il calore specifico è lo stesso per ciascun atomo dei corpi di analoga composizione. Ora questa è una conseguenza necessaria della legge più compiuta che io ho cercato di stabilire, e che dà una relazione tra il calore specifico dei corpi delle diverse classi di composizione, purchè si supponga che uno stesso sistema di divisione d'atomi abbia luogo in ciascuna di queste classi, come dalle mie sperienze io sono stato condotto in generale ad ammetterlo. Infatti secondo la legge che io ho proposta, il calore specifico di tutti i corpi è espresso dal prodotto d' un numero costante, e lo stesso per tutti, per la radice quadrata di ciò che io ho chiamato il numero costitutivo dell'atomo in ciascuna classe di composti analoghi, quale risulterebbe dall' unione immediata degli atomi componenti primitivi, e per un numero dipendente dalla divisione in due, in quattro ecc. di quest' atomo nella formazione dell' atomo composto, il tutto diviso per quell' atomo primitivamente supposto ; in altri termini il numeratore di questa frazione rappresenta il prodotto del calore specifico d' un corpo qualunque pel suo atomo primitivo. Questo numero dee esser costante per ciascuna classe di composizione atomica, se il sistema di divisione degli atomi vi rimane lo stesso, e il principale argomento in favore della realità di que-

sta legge è appunto l'identità di questo sistema, a cui essa conduce in generale pei corpi di analoga composizione. Poichè dunque secondo le sperienze di Neumann, estese a molti composti che non ho compresi nelle mie, la costanza del suddetto prodotto ha luogo in generale ne' composti di composizione analoga, i risultati di Neumann non fanno che confermare ulteriormente la legge che io ho cercato di stabilire, e di cui questa costanza non è che una conseguenza secondaria. Ma per altra parte il numero maggiore di risultati analoghi, che il lavoro del sig. Neumann ci presenta, ci permette di fissare più esattamente la grandezza media di questo numero costante per ciascuna classe di composti secondo l'esperienza, per paragonarla col valore assoluto che gli è assegnato dalla legge teorica che io ne ho dato, relativamente alla composizione stessa, e di cui il sig. Neumann non ha avuta alcuna idea. Così per esempio ho supposto il calore specifico del carbonato di calce teoricamente espresso dalla frazione $\frac{0{,}1875 . 1{,}732 . 2}{3{,}162} = \frac{0{,}6494}{3{,}162}$ dove 0, 1875 è il prodotto costante del calore specifico per l'atomo ne' corpi semplici, cioè quello stesso di Dulong e Petit, ridotto alla metà, come ciò diveniva necessario per la riduzione che ho fatta in generale degli atomi de' corpi alla metà di quelli di Dulong e Petit, ossia di quelli attualmente ammessi da Berzelius, del che ho dati i motivi nella mia Memoria; 1,732 è la radice quadrata di 3, numero costitutivo dell'atomo di questo carbonato, che si concepisca formato di 1 atomo di calcio, $\frac{1}{2}$ d'ossigeno, $\frac{1}{2}$ carbonio, ed 1 ossigeno (poichè $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+1=3$), e il fattore 2 aggiunto al numeratore si riferisce ad una divisione dell'atomo suddetto primitivamente supposto in 4, per cui quest' atomo diviene quattro volte minore, e la radice quadrata del numero costitutivo divenuto pure quattro volte minore dee dividersi per $\sqrt{4}$ ossia per 2, onde risulta il fattore $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{2} = 2$. Per un altro carbonato di composizione analoga, e in cui il sistema di divisione dell'atomo rimanga lo stesso, non si ha che

a sostituire al numero 3,162, atomo primitivo del carbonato di calce, l'atomo corrispondente di quell'altro carbonato; così il calore specifico di tutti i carbonati analoghi a quello di calce, e similmente costituiti, sarà espresso in generale dalla frazione $\frac{0,6494}{\text{atomo}}$: od in altri termini il prodotto del calore specifico per l'atomo di ciascuno, sarà il numero costante 0,6494. Secondo la mia determinazione del calore specifico del carbonato di calce si avea 0,203.3,162=0,6419, numero di cui si dovea attribuire la differenza da 0,6494 all'errore, di cui la mia osservazione poteva essere affetta, ed a che probabilmente la legge stessa di cui si tratta non è che approssimativa, e modificata in parte dalle circostanze particolari nell'aggregazione de' corpi, come io lo penso relativamente alla legge stessa di Dulong e Petit pe' corpi semplici. Prendendo una media tra diverse sperienze di Neumann, il calore specifico del carbonato di calce sarebbe circa 0,205, di cui il prodotto per 3,162 dà 0,6482, numero ancora più prossimo al mio risultato teorico. Neumann prende il doppio di questo numero pel prodotto costante, perchè egli valuta gli atomi al doppio di quello che ho fatto; ma ciò viene allo stesso nel risultato finale. Ora per la considerazione di quattro altri carbonati di composizione analoga, e di cui io non mi sono occupato nelle mie sperienze, Neumann trova per valor medio di questo prodotto 1,300, di cui la metà sarebbe 0,65 numero assai poco diverso da 0,6494: ed io osserverò ancora che se si rimuovono dal calcolo di questa media due risultati che si scostano alquanto più dagli altri a questo riguardo, la media dei tre altri sarebbe 1,299, di cui la metà è 0,6495, cioè quasi precisamente il numero teorico.

Pei solfati di composizione analoga al solfato di calce anidro, il valore teorico del prodotto di cui si tratta, prendendo sempre per atomo primitivo quello in cui il radicale della base entri per un atomo intiero, è 0,1875.4=0,750, numero che ho trovato verificarsi nel solfato di calce, ed in alcuni altri

solfati prossimamente. Neumann per una media tra l' anidrite, lo spato pesante, e la celestina ossia solfato di stronziana, trova questo numero espresso da 1,546 di cui la metà sarebbe 0,773; questo numero supera d' alcun poco il mio risultato teorico 0,75, ma la celestina in particolare gli dà 1,492, di cui la metà è 0,746, numero quasi identico con questo.

Per gli ossidi metallici, che secondo Berzelius contengono 1 atomo d' ossigeno per 1 atomo di metallo, e che, in seguito alla riduzione da me proposta degli atomi alla metà, sarebbero composti di $\frac{1}{2}$ atomo d'ossigeno per ciascun atomo di metallo, il prodotto teorico di cui si tratta, nel sistema di divisione che ho dedotto dalla considerazione di diversi ossidi di quest' ordine, dee essere $0,1875.\sqrt{1,5}.\sqrt{2}=0,3248$. Il doppio che se ne avrebbe calcolando gli atomi come Berzelius e Neumann, sarebbe 0,6496. Neumann facendo entrare nel calcolo del valor medio di questo prodotto, oltre l' ossido rosso di mercurio, gli ossidi di zinco e di rame, e la calce che io ho considerati, anche la magnesia, trova 0,697 per questo numero secondo la sperienza; ma bisogna osservare, che egli ha attribuito alla calce in questo calcolo il calore specifico 0,217, quale lo hanno indicato Lavoisier e La Place, (non avendo egli stesso sperimentato sulla calce) numero che dà un risultato molto diverso dagli altri quattro, e che è realmente affetto da un errore in eccesso secondo le mie sperienze, secondo le quali questo calore specifico non sarebbe che di 0,179. Sostituendo quest' ultimo valore nella media, ed escludendo ancora il risultato dato dalla magnesia, che si scosta pure notabilmente dagli altri, trovo secondo i calori specifici determinati da Neumann per gli altri tre ossidi, la media 0,663, di cui la metà è 0,3315, pochissimo diversa dal numero teorico 0,3248.

Si potrebbero moltiplicare queste determinazioni, considerando altre classi di composti, comprese nelle sperienze del Sig. Neumann, e dare così per mezzo di queste sperienze un' estensione considerevole all' applicazione de' principj che ho

stabiliti nella mia memoria; ma ciò che precede, basta per mostrare, che sebbene il Sig. Neumann non era stato condotto ad alcuna legge per collegare tra loro i calori specifici delle diverse classi di composti, le sue sperienze rinchiudono la confermazione delle mie idee teoriche a questo riguardo; que' numeri, di cui egli ha stabilita la costanza in ciascuna classe, e che non erano per lui che semplici risultati empirici, essendo quelli stessi, che, secondo la parte teorica del mio lavoro, sono determinati dalla costituzione atomica delle classi a cui appartengono. La questione che il Sig. Neumann si proponeva di risolvere estendendo ulteriormente le sue ricerche, cioè *secondo qual legge il calore specifico delle diverse classi di composti varii da una classe all' altra* è dunque già risolta almeno quanto alle basi generali, dalle considerazioni contenute nella mia Memoria.

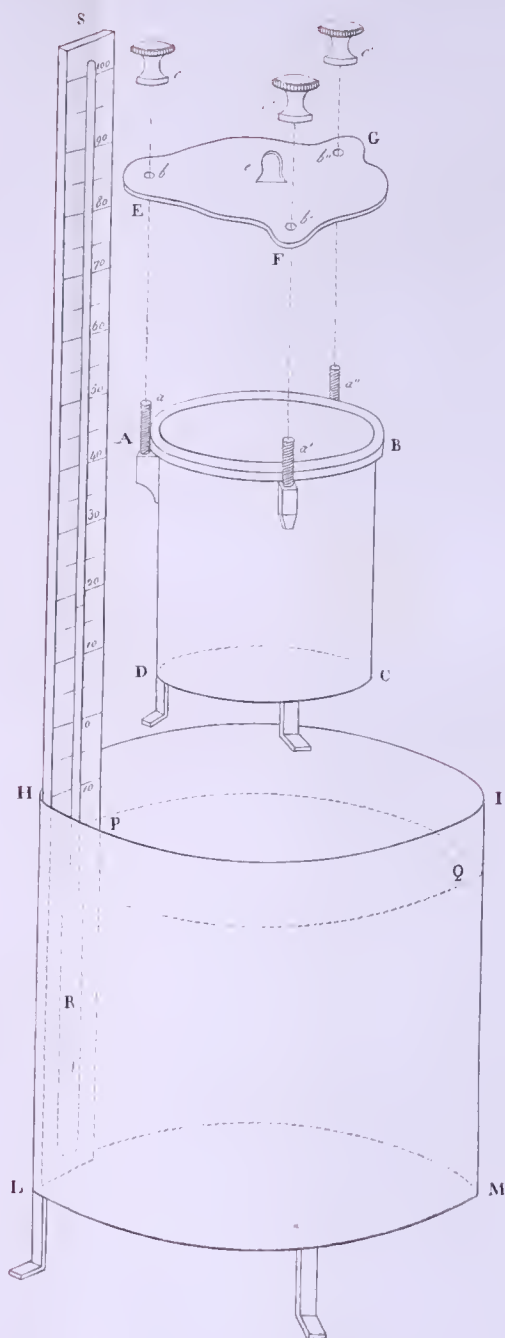
Aggiungerò solo a questo riguardo che l'osservazione che il Sig. Neumann fa di rapporti semplici approssimati tra alcuni dei numeri costanti appartenenti alle diverse classi, la sola che abbia qualche connessione colle leggi del calore specifico, passando da una classe all' altra, non è essa medesima, se non l' espressione delle conseguenze dei rapporti rigorosi che la mia teoria assegna a questi numeri. Egli osserva per esempio che i numeri di cui si tratta pei carbonati e pei solfati sono tra loro prossimamente nel supposto di 7 ad 8; ora secondo le leggi da me indicate, questi numeri sono tra loro come $\sqrt{3}.2:2.2$ ossia come 3,464:4, o finalmente come 6,928:8, rapporto poco diverso infatti da quello di 7:8. Del resto le sperienze non possono dare se non approssimazioni a questi rapporti teorici, sia pei piccoli errori di cui i loro risultati possono essere affetti, sia pei leggeri divarj che le circostanze dell' aggregazione introducono probabilmente nei calori specifici particolari delle diverse sostanze, come già ho accennato.

Non si tratterebbe ora più, per dare la conveniente estensione a questo nuovo ramo della scienza fisico-chimica, che di esaminare partitamente sia i numerosi risultati che il Sig.

Neumann ci ha fatto conoscere, sia quelli che le ulteriori sperienze de' Fisici ci forniranno sul calore specifico de' diversi corpi, onde fissare la costituzione atomica delle diverse classi de' composti conosciuti, e formarne un generale sistema.

P. S. Dopo la spedizione della mia memoria furono pure pubblicate negli *Annales de Chimie et Physique, Fevrier et Juin* 1832, le sperienze del Sig. Dumas sulla densità dei vapori del fosforo e dello zolfo. Egli ha trovata la prima doppia, e la seconda tripla di quella che corrisponderebbe all'atomo di ciascuno di questi due corpi, quale ora è generalmente ammesso. Secondo quello che ho esposto nella mia Memoria la densità del vapor dello zolfo, e probabilmente quella del fosforo, avuto riguardo all'analogia di quest' ultimo coll' arsenico, non dovrebbe al contrario essere che la metà di quella finquì ammessa, per corrispondere all'atomo di questi corpi allo stato solido, quale è indicato dalla legge di Dulong e Petit sul calore specifico. Il Sig. Dumas istesso non pare esser d' avviso che si debba considerare la densità del vapor di zolfo da lui osservata, come la vera espressione del suo atomo, da cui dipendono le proporzioni nelle sue combinazioni; e in generale sembra potersi argomentare da queste determinazioni del Sig. Dumas, che anche l' atomo gazoso de' corpi semplici è soggetto a riunioni, e separazioni analoghe a quelle già note nella formazione de' gaz composti, e per cui la densità d'un corpo allo stato di gaz non può riguardarsi più come la vera misura e costante del suo atomo ad esclusione d' ogni altra determinazione. Quindi si conferma la necessità di distinguere, e di determinare separatamente, per ciascuna sostanza, l' atomo relativo alle sue diverse proprietà e stati d' aggregazione, e la convenienza in particolare della denominazione di *atomi termici allo stato solido*, con cui ho più precisamente dinotati gli atomi determinati nella mia Memoria per mezzo dei calori specifici. Aggiungerò che questi atomi termici

dei corpi semplici presi in un medesimo stato, cioè quelli per cui ha luogo l'uguaglianza di calore specifico, possono considerarsi come la più probabile e spressione dei rapporti degli atomi presi nel senso più rigoroso, cioè delle masse delle ultime ed indivisibili particelle de' corpi, o che viene allo stesso, di particelle integranti de' medesimi, composte di un ugual numero di questi atomi indivisibili. Ho altronde allegate nella mia Memoria le ragioni che si hanno di credere, che l' atomo termico dell' ossigeno, che ho preso per unità degli atomi termici degli altri corpi allo stato solido, sia uguale all'atomo gazoso dell' ossigeno, onde ne seguirebbe, che i nostri atomi termici esprimerebbero pure le densità dei gaz dei diversi corpi semplici prendendo per unità quella del gaz ossigeno, se la costituzione dell' atomo gazoso fosse per tutti la stessa che pel gaz ossigeno, il che, secondo le determinazioni del Sig. Dumas, non pare sempre accadere.

Mem: di Fisica Soc. Ital T.° XX pag. 586. Tav. XXVI

DISCUSSIONE

DI OSSERVAZIONI BAROMETRICHE IN MODENA

E

CONSIDERAZIONI DI METEOROLOGIA

MEMORIA

DEL SOCIO

PROFESSOR GIUSEPPE BIANCHI

Ricevuta adì 2. Luglio 1832.

1. In un tempo non remoto da noi lo studio dei fenomeni atmosferici avevasi conciliata l' attenzion principale di alcuni Astronomi distinti, e divenuto era soggetto di lunghe diligenti ricerche e di svariati numerosi confronti, senza però che ne risultasse uno scuoprimento decisivo di fatti, di leggi e di costanti periodi nella Scienza delle meteore, la quale ne rimase al bujo poco meno che innanzi. Ammaestrati dall' esito infelice, respinti dalla difficoltà delle indagini e allettati a rivolgere studii e vigilie agli oggetti meno vaghi e incerti delle cognizioni astronomiche, li osservatori quasi concordemente rinunziarono alla speranza di scuoprir l'ordine de' suddetti fenomeni e di poco non dimenticarono affatto la Meteorologia. Sembra cionondimeno essere per avventura il presente uno de' casi, ne' quali gli opposti estremi del giudicare e procedere sono del pari biasimevoli e torna meglio il tenersene ugualmente a distanza. Di questo riflesso penetraronsi valenti Geometri e Fisici de' nostri giorni, saviamente pensando che per una parte evvi sempre tutto il profitto a interrogar la natura sopra qualsiasi argomento, e per l'altra non essere

poi dimostrato impossibile e trascendente le forze dell' umano ingegno il procurarsi un sicuro filo di scorta nel labirinto meteorologico. Il successo più felice dipendeva solo e dipende, come in tutte le naturali ricerche, dal metodo più opportuno di sperimentare e d' istituir l' esame de' fenomeni; sopra di che fatti pure accorti i moderni, vanno essi ogni giorno più promovendo la Meteorologia e rivendicandole quella ingiusta dimenticanza in cui era caduta.

2. Altre delle mutazioni atmosferiche sono grandi e accadono solo di rado e straordinariamente, altre sono picciole ma frequenti e regolari a presentarsi. Delle prime interessa di conoscere la forza o il grado, l' ampiezza o estensione, l' andamento o progresso alla superficie terrestre. Quindi convien raccoglierne le osservazioni, fatte con buoni e comparabili stromenti, dal maggior numero possibile di luoghi fra loro lontani, e ordinando le tabelle di tali osservazioni, o rappresentandole alla vista per curve grafiche è duopo discuterle con sagacità e pazienza; del qual metodo ha dato esempio il ch. Prof. *Brandes* in parecchie circostanze di repentini e forti cangiamenti della pression atmosferica (1). Meno strepitose, a così esprimerci, le variazioni del secondo genere offrono però un maggior interesse riguardo al conoscerne la continuità ed il periodo in ciascun luogo di osservazione; periodo e continuità che non possono se non riferirsi a cause fisiche permanenti, e non a cause in certa maniera fortuite e transitorie, come quelle de' straordinarii e grandi fenomeni. Trattandosi che tali mutazioni periodiche sono assai tenui e pressocchè sfuggevoli al senso, all' oggetto di avvertirle e valutarle con precisione si richiederà manifestamente un più sottil metodo e più perspicace, tanto nella perfezion e comparabilità degli stromenti, non che nella scelta e combinazion idonea delle osservazioni, quanto nella industria e ne' procedimenti del calco-

---

(1) Dissert. Phys. De repentinis variationibus in pressione Atmosphaerae observatis. Auc. Brandes.

lo. A ciò mirarono e ne dischiusero col miglior esito la novella via di ricerche importantissime, in Francia gl'illustri *Ramond* e *Bouvard* per la parte fisica e il cel. *Laplace* per l'applicazion dell' analisi geometrica, e in Italia il ch. Astronomo Cav. *Carlini* che ne compose e pubblicò non ha guari negli atti di questa Società l' ingegnosa di lui Memoria col titolo " Sulla legge delle variazioni orarie del barometro. „ Quivi ai §§. 5. e 6. leggonsi ricordate dall'A. le prime osservazioni del barometro fatte in diversi luoghi fra i tropici, dalle quali risultò la scoperta del doppio flusso e riflusso quotidiano dell' atmosfera, e tributasi la debita lode all'astronomo di Padova Ab. *Chiminello*, che fin del 1778 applicatosi con assiduo studio ai cangiamenti barometrici, ne dedusse pel primo in Europa il fenomeno e la quantità delle diurne maree atmosferiche. Quanto però all' aver semplicemente congetturata l'esistenza del fatto e travedutane, comecchè nella sua minima parte, la cagion produttrice, già da qualche tempo innanzi alcuni Fisici ne promovevano il soggetto, e fra essi il nostro celebre *Geminiano Montanari* aveva riflettuto espressamente che se la luna cagiona il moto peristaltico del mare, un simile movimento deve altresì effettuarsi nell' atmosfera, giacchè l'azion lunare, per comunicarsi alle acque dell'oceano, deve attraversar l' inviluppo aereo del nostro globo, il qual fluido aeriforme, tanto più mobile delle acque, non potrà quindi non risentire, anche più energicamente di queste, l' azion medesima. Per verità simili riflessi e congetture, non meno che i soli calcoli ipotetici di qualche matematico per determinar la quantità del moto atmosferico dovuto alla gravitazion lunare, nulla o poco valevano a svelare la realtà delle cose; onde rimane pieno il merito dello scuoprimento e l'anteriorità di esso in questi nostri climi temperati all'Ab. *Chiminello*, detto a ragione *diligentissimo* dal Sig. *Carlini*, e che oltre alla precisa osservazion del fenomeno riconobbe altresì pel primo e dimostrò esserne quasi per intero, o almen cagione assai predominante, in confronto di altre, il calor solare. Ben-

chè poi posteriore di circa 30 anni alla scoperta barometrica dell' Astronomo di Padova, l'egregio Fisico francese Sig. *Ramond* grandemente illustrava l'argomento medesimo con profondi raziocinii e colle più accurate osservazioni fatte ne' luoghi e a piedi di quella montagna, il *Puy-de-Dôme*, ove il tubo di *Torricelli* riceveva dal genio di *Pascal* il suo maggior pregio di utilità, come stromento comparabile e misuratore delle altezze relative dei luoghi alla superficie terrestre sopra un livello comune. La teorica delle maree atmosferiche usciva poco appresso dalle ultime citate osservazioni, e il celebre *Laplace* componendola su questa base dei fatti avvertiti e dimostrati nelle belle memorie di *Ramond* lette all'Istituto, ebbe pur giusto motivo di scegliere tal fondamento e asserir di tali memorie *potersi queste riguardar come una delle cose più interessanti che sieno state fatte in meteorologia* (2). Ma se la carriera è aperta nello studio delle variazioni periodiche dell' atmosfera, molto ancor manca per dire che sia essa già percorsa, ed anzi trovandocene pressocchè ancora sul cominciamento gioverà certo il non abbandonarla; mentre a riflettere col sullodato *Ramond*: „ quelque idèe que l'on ait de la na„ ture, on ne sauroit se figurer d'avance l'etendue du champ „ de mèditation que l' etude de ses moindres lois ouvrent à „ une attention serieuse. „ Egli è perciò che avendo io pure impresa nel R. Osservatorio di Modena una serie regolare e continuata di osservazioni meteorologiche mi reco a premura di esporne in questo scritto un primo saggio di risultamenti.

3. Incomincio dalla ricerca delle variazioni orarie del barometro per la quale seguirò l'eccellente metodo immaginato e proposto nella precitata memoria del Sig. *Carlini*. Le osservazioni da me all' uopo istituite furono anzi fissate a suggerimento del medesimo Astronomo di Milano e di concerto pu-

(2) Conn. des tems pour 1830 Add. pag. 3.

re colle Specole di Torino e di Padova, per averne un confronto della formola dell'altezza oraria del barometro nelle medesime ore di un comune intervallo ed in luoghi diversi. Non mi è noto quali conclusioni abbia somministrato il detto confronto delle operazioni combinate, ma in attenzione che il Prof. *Carlini*, avendone raccolti i materiali, ne produca le determinazioni comparative e prosegua le sue sagaci indagini su l'argomento, io confermerò intanto co' risultamenti miei particolari e per la mia stazione quelle leggi de' cangiamenti barometrici, che molto importa di presente conoscere in ogni Osservatorio. Debbo solo premettere quali avvertenze e cautele abbia io usate nelle osservazioni; mentre tutta la fiducia de' risultamenti in ciò è riposta, come ottimamente dichiarava *Ramond*, che le osservazioni siano buone, tanto in riguardo all' esplorata esattezza dell' istromento quanto per la maniera diligente di adoperarlo, e che la logica delle stesse osservazioni, vale a dire l' esame di esse e il modo di combinarle siano parimenti giusti e ben impiegati.

4. Nelle mie osservazioni ho usato sempre un barometro a galleggiante costrutto dal macchinista dell' I. Specola di Milano Sig. *Grindel*. Da principio, non avendone io alcun altro, mi affidai alle indicazioni del medesimo senza verificarne la scala; ma poscia fatto eseguire dal macchinista di questo R. Osservatorio *Sgarbi* un simil barometro, e procuratomi un esatto e riconosciuto campione di misura lineare a scala in ottone, col paragone mi assicurai di un errore nello zero del barometro Grindel, del qual errore ho potuto liberar lo stromento e correggerne tutte le osservazioni anteriori, che spero di aver per tal modo ridotte a precisione e uniformità. La canna del detto barometro è internamente del diametro di linee 2,0 pari a millimetri 4,52; onde potrei applicare alle altezze barometriche la correzione di capillarità: se non che trattandosi nelle ricerche seguenti di determinazioni relative piuttosto che di assolute, ho stimato di ommettere questa e l'altra tenue correzione dovuta alla varia dilatazion della scala di ot-

tone del barometro per la diversa temperatura. Prima di ciascuna osservazione io ebbi cura di guardar e mettere il galleggiante allo zero preciso, mediante la coincidenza delle due linee, mobile e fissa, e parimenti riconobbi la giusta posizion verticale della canna, che venne quindi fermata invariabilmente. All' occasione poi di accrescere le diligenze per la delicata ricerca delle variazioni orarie io feci tendere dal macchinista un sottil filo orizzontale sul nonio mobile della scala, a partir dallo zero, e fissato sul nonio stesso un semplice microscopio diretto all' indicato filo, da quell' epoca io prendo le altezze del mercurio traguardando il filo e ponendolo sempre tangente alla convessità del termine della colonna. E a riconoscere finalmente di un modo esatto ed uniforme la detta convessità, seguendone il consiglio del Sig. *Carlini*, con un lume a mano io rischiarava la parte posteriore della colonna, che è visibile per la fenditura longitudinale della custodia de' barometri, e ciò praticava ogni volta sì di notte che di giorno.

5. Si propose la prima operazione, per conoscere le variazioni orarie del barometro, nell'estate dell' anno 1828, e fu convenuto di osservar il barometro di due in due ore, tanto il giorno che la notte, a incominciare dal mezzodì 5 Giugno fino a quello del 6 Luglio inclusivamente. A continuar per un lungo tempo una sì frequente serie di osservazioni o si richiederebbe di scompartirsene fra più persone la fatica, o almeno l'osservatore privo di compagni, assumendone l'incarico e volendo far sagrifizio della sua persona come diceva di se il *Chiminello*, dovrebbe in certo modo vivere unito al suo barometro. Io non godeva nè dell' una di queste circostanze nè dell' altra. Posto allora il mio barometro presso il circolo meridiano alla sommità della Specola, e non avendo io quivi la mia stabile abitazione, comecchè vi passi le notti e abbia luogo dove riposarmi, l'esercizio delle suddette osservazioni mi riuscì faticoso non poco, e alcuna delle prefisse ore di lettura mi sfuggì quasi necessariamente. Queste lacune però nella serie furono abbastanza rare nelle sole ore

2 e 4 dopo la mezzanotte; e inoltre nei medii barometrici osservati di ciascun ora introdussi i termini ommessi, mediante un' interpolazione analoga a quella del §. 36. nella memoria del Sig. *Carlini*, e che pur è sufficiente a rappresentar ognora con precisione le quantità non osservate, come se lo fossero. Pertanto ecco i medii ottenuti per tutto l'accennato intervallo di 30 giorni

ore	Barometro osservato	Termometro unito	Termometro libero	Igrometro	Barometro alla temper. 0.
	lin.				lin.
0.	337, 8650	+20°, 727R	+20,° 740R	34, 317	b^{0}, = 336, 2556
2.	7, 6533	21, 070	21, 003	32, 260	b' = 6, 0183
4.	7, 4763	21, 397	21, 207	29, 367	b'' = 5, 8168
6.	7, 4560	21, 163	21, 023	30, 343	b''' = 5, 8147
8.	7, 5410	20, 533	19, 973	32, 633	$b^{'v}$ = 5, 9479
10.	7, 7040	20, 060	18, 787	35, 773	b^{v} = 6, 1467
12.	7, 7877	19, 693	17, 550	35, 877	$b^{v'}$ = 6, 2584
14.	7, 7950	19, 233	17, 050	35, 930	$b^{v''}$ = 6, 3012
16.	7, 7793	19, 183	16, 420	38, 457	$b^{v'''}$ = 6, 2895
18.	7, 8963	18, 907	16, 517	38, 807	$b^{'x}$ = 6, 4273
20.	7, 9883	19, 173	18, 197	39, 880	b^{x} = 6, 4983
22.	8, 0073	19, 760	19, 797	39, 937	$b^{x'}$ = 6, 4719

Anche i termometri, unito e libero all'ombra, furono sempre osservati e rettificati da qualche piccolo errore di scala. Notai altresì l' igrometro, esposto all'aria aperta, per conoscerne i cangiamenti relativi, e non già le assolute quantità comparabili a quelle d' altro stromento; poichè il capello del mio igrometro, modellato alla forma di *Saussure*, essendo stato rotto e teso di nuovo non ha più la tensione di prima e corrispondente agli estremi della scala; ne sin ora mi si è offerta occasione di paragonarlo ad altro igrometro sperimentato. Chiamata poi a l' altezza barometrica osservata e t il simultaneo grado del termometro unito, si ha l'altezza barometrica ridotta a zero di temperatura $= \frac{a}{1 + \frac{1}{4330} t}$; e così risultano dai valori della 1.ª e 2.ª colonna della tavoletta precedente quelli dell' ultima.

6. Applicando agli ottenuti valori b°, b', ecc. il metodo e le formole del Sig. *Carlini* ritrovo l'espressione dell'altezza b del barometro per l'ora qualunque h

$$b = 336,\overset{lin.}{}18722 - 0,30089 \text{sen}.h + 0,01211 \cos.h$$
$$- 0,09223 \text{sen}.2h + 0,07747 \cos.2h$$

che si riduce all'altra forma

$$b = 336,18722 + 0,30113 \text{sen}.(177.^{\circ}42' + h)$$
$$+ 0,12046 \text{sen}.(139.^{\circ}58' + 2h)$$

7. Per le ore dei massimi e minimi barometrici abbiam dunque l'equazione

$$+0,30113 \cos.(177.^{\circ}42' + h) + 0,24092 \cos.(139.^{\circ}58' + 2h) = 0$$

a cui soddisfanno generalmente quattro valori o radici. Per risolverla io seguo un metodo di false posizioni conforme a quello insegnatoci dal celebre Prof. *Gauss* (3) per trattar l'equazione trascendente del problema di *Keplero*, e che sebbene indiretto, sembrami tuttavia in pratica più spedito e facile di ogni altro. Io procedo come son per dire. Supposti eguali fra loro i coefficienti numerici della equazion precedente si hanno tosto i primi approssimati valori di h, cioè

$$\begin{aligned} h &= 217.^{\circ}44' \\ &= 314.\ 7 \\ &= 74.\ 7 \\ &= 194.\ 7 \end{aligned}$$

ciascun de' quali, se fosse esatto, soddisferebbe all'equazione suddetta del massimo e minimo. Ciò non sussistendo a rigore, indichiam generalmente l'equazione con

$$p \cos.\alpha + q \cos.\beta = 0$$

(3) Th. motus corporum coelestium §. 11.

dove α e β rappresentino gli angoli noti, allorchè in luogo di h si mette uno degli approssimati valori precedenti. Dalle tavole preso il logaritmo di p e quello di cos.α; si noti la differenza di quest'ultimo per 1′ di variazione di α, e avvertasi che bastano per l' esattezza le tavole con sole cinque cifre decimali. Similmente preso il logaritmo di q, quello di cos.β e la sua differenza n per 1′ di variazione dell' angolo β, e chiamata x la correzione dell' approssimato valore h, sarà per una parte l' equazion esatta . . . $p\cos.(\alpha+x)=-q\cos.(\beta+2x)$; e per l' altra non sussistendo . . . $\log.(p\cos.\alpha)=-\log.(q\cos.\beta)$, la differenza $\log.(p\cos.\alpha)+\log.(q\cos.\beta)$, pel picciolo arco x, potrà farsi $=-mx+2nx$, e quindi

$$x=\frac{\log.(p\cos.\alpha)+\log.(q\cos.\beta)}{2n-m};$$

però avuto riguardo ai varii segni di m e di n, secondo i quadranti ne' quali si prendono α e β. Se l' equazione

$$p\cos.(\alpha+x)=q\cos.(\beta+2x)$$

non sia neppur soddisfatta, per essere x alquanto forte, una seconda operazione analoga all' indicata ci condurrà poi sicuramente alla precisa correzione x', così che sia $h+x+x'$ un' esatta radice; ma d'ordinario è sufficiente la prima correzione x, e questo metodo in pratica è speditissimo. Può accadere intanto che non soddisfacendo la prima correzione x, e continuando a sussisterne con determinato segno una differenza dal vero nella equazion fondamentale, per la seconda correzione x' risulti una differenza di segno contrario alla precedente, e allora se ne ha l' indizio che il giusto valore di h in proposito è immaginario: tal essendo un criterio delle radici immaginarie che, pei prossimi valori successivi dati all' incognita, la somma dei termini dell' equazione cangia di segno senza passar per lo zero. Con queste regole io trovo i seguenti valori esatti di h per l' equazion de' massimi e mi-

nimi barometrici estivi

h= immaginario
= 310.° 3′ — onde massimo b la mattina a 8.^{h} 40′. . . . = 336,^{lin},50286
= 75. 34 — minimo b la sera . . a 5. 2 . . . . = 335, 78648
= immaginario

e la quantità della totale escursion del barometro =0$^{lin.}$,71638.

8. Giacchè abbiamo anche le osservazioni della temperatura esterna e della umidità dell' aria nelle ore diverse, non sarà inutile che troviam le formole delle variazioni diurne sì dell' una che dell' altra, del termometro cioè e dell' igrometro. Coll' uso del metodo summentovato eccone i risultamenti, chiamato t il grado Reaumuriano del termometro, ed i quello del mio igrometro

$$t = +19,°0220 + 1,9435 \text{sen.} h + 1,4294 \cos. h - 0,1217. \text{sen.} 2h + 0,1950 \cos. 2h - 0,2605 \text{sen.} 3h + 0,0298 \cos. 3h$$

$$= +19,0220 + 2,4126 \text{sen.} (36.°20' + h) + 0,2299 \text{sen.} (121°.58' + 2h) + 0,2622 \text{sen.} (173.°28' + 3h)$$

massimo t =+21°,2142 a 4.^{h}38′ della sera — e l'escursione
minimo =+16, 3740 a 4. 42 della mattina — diurna=4°,8402

$$i = 35,298 - 4,421 \text{sen.} h - 0,342 \cos. h$$
$$= 35,298 + 4,434 \text{sen.} (184.° 25' + h)$$

massimo i=39,732 a 5^h.42 della mattina — e l'escursione diurna
minimo =30,864 a 5. 42′della sera — = 8, 868.

Di quì concludiam che in estate all' ora della massima temperatura segue da vicino quella della minima umidità, e alla temperatura minima segue parimenti da presso l'umidità massima; locchè appunto è conforme all' azion del calor libero

dell'aria che deve sciogliere più o meno, secondo la propria quantità, l' umidità atmosferica in vapore.

9. Da ultimo interessando studiare la principal parte della variazion diurna del barometro, quella prodotta unicamente dal calor solare e denominata dal Sig. *Carlini* oscillazion fisica, e la medesima essendo per le osservazioni precedenti

$$= + 0{,}30113 \operatorname{sen.}(177^{\circ}\,42' + h)$$

risulta per essa

l'ora del massimo.......$= 18.^h 9'$ } e la quantità dell'escursione
quella del minimo....$= 6.\ 9$ } $= 0^{lin}{,}60226$.

Quindi anche si vede che il massimo di tale oscillazion barometrica ritarda sul minimo della temperatura atmosferica di $1.^h 27'$, e il minimo barometrico ritarda sul massimo termometrico di $1.^h\,31'$.

10. Che le ottenute formole rappresentino con sufficiente esattezza le osservazioni estive ce ne persuaderà il confronto dei valori calcolati su quelle cogli osservati nelle medesime ore e quali sono contenuti nella tavola del numero 5.: ecco il paragone

ore	Barometro osserv. - calcol.	Termometro libero osserv.-calcol.	Igrometro osserv.-calcol.
	lin.		
0.	− 0, 0212	+ 0,° 064	− 0, 639
2.	+ 0, 0122	+ 0, 040	− 0, 531
4.	− 0, 0072	+ 0, 020	− 1, 931
6.	+ 0, 0058	− 0, 008	− 0, 534
8.	− 0, 0140	− 0, 055	+ 0, 993
10.	+ 0, 0018	+ 0, 089	+ 2, 390
12.	+ 0, 0058	− 0, 208	+ 0, 237
14.	+ 0, 0152	− 0, 034	− 1, 875
16.	− 0, 0338	− 0, 031	− 0, 841
18.	+ 0, 0167	− 0, 106	− 0, 925
20.	+ 0, 0034	+ 0, 165	+ 0, 924
22.	+ 0, 0051	+ 0, 046	+ 2, 724

La piccola quantità della somma di queste differenze, ov-

vero la distribuzion uniforme degli errori con segni contrarii ne' termini del paragone, dimostra col fatto che il metodo de' minimi quadrati è assai opportunamente impiegato alla determinazion delle variazioni orarie meteorologiche; laddove il metodo suggerito da *Laplace* de' *fattori più vantaggiosi*, comecchè fondato sopra buoni argomenti di probabilità, forse non servirebbe in questo caso che ad accrescere la difficoltà delle operazioni, senza molto aggiungere alla precision de' risultamenti. È però da riflettere che questo secondo metodo di correzione diverrà preferibile, se non anche necessario, nella delicata ricerca de' più tenui moti atmosferici, siccome sono quelli prodotti dall' attrazion lunare; nel qual caso appunto il *Laplace* lo proponeva.

11. Vengo alle variazioni diurne dell' atmosfera in tempo d'inverno per le quali, come per le estive, si fecero le osservazioni corrispondenti dalle Specole suindicate e colle medesime diligenze. Solo a diminuzion di fatica, in riguardo specialmente alle ore notturne della rigida stagione, fu convenuto di osservar il barometro di quattro in quattr'ore, alternando però di dieci in dieci giorni le osservazioni alle ore intermedie, cosicchè proseguendo le operazioni per quattro decine di giorni si avesse infine un intervallo di 30 giorni per ciascun' ora di due in due, e supplir si potesse con regolarità d' interpollazioni al vuoto dell' osservazion immediata. Ciò si eseguì dall'1 Gennajo 1830 al successivo 9 Febbrajo inclusivamente, e fu anche un tempo memorabile per l'esorbitante copia della neve, in quell'anno caduta sopra l'Europa, e pel freddo assai forte e prolungato che ne venne di conseguenza. Interpollate pertanto alcune poche ommissioni, e avvertendo che il mio barometro fu traslocato al principio del 1830 e tenuto dipoi stabilmente nella sala dell' Osservatorio ad un' altezza di metri 7,7 minore di quella dell' antecedente sua posizione presso il circolo meridiano, io ebbi le seguenti quantità medie osservate

DECINE 1.ª e 3.ª

Ore	Barometro osservato	Termometro unito	Termometro libero	Igromet.
	lin.			
0.	338, 0540	+ 4,°635 R	− 1,°925 R	60, 0
4.	7, 7625	+ 5, 020	− 1, 480	59, 2
8.	7, 8250	+ 4, 230	− 2, 225	61, 2
12.	7, 7665	+ 4, 380	− 2, 790	62, 9
16.	7, 3830	+ 3, 470	− 3, 010	63, 1
20.	7, 4415	+ 2, 935	− 3, 440	63, 9

DECINE 2.ª e 4ª.

Ore	Barometro osservato	Termometro unito	Termometro libero	Igromet.
	lin.			
0.	334, 0420	+ 4,°160 R	− 2,°080 R	58, 7
2.	3, 9500	+ 4, 880	− 1, 585	58, 0
6.	4, 0580	+ 4, 075	− 1, 795	62, 2
10.	4, 2040	+ 4, 065	− 2, 515	65, 0
14.	4, 1400	+ 4, 080	− 2, 635	66, 0
18.	4, 2630	+ 2, 820	− 2, 880	64, 0
22.	4, 5210	+ 3, 365	− 2, 080	61, 2

Ridotte le altezze barometriche alla temperatura zero, e raccolte le due serie in una sola di due in due ore, col metodo d' interpollazione spiegato al numero 36. della sullodata memoria del Prof. *Carlini*, si ottiene

Ore	Barometro	Termometro libero	Igromet.
	lin.		
0.	b^{0} = 335, 7071	− 2,°003R	59, 35
2.	b' = 5, 3217	− 1, 600	54, 95
4.	b'' = 5, 6238	− 1, 365	62, 25
6.	b''' = 5, 4915	− 1, 910	59, 15
8.	b^{iv} = 5, 7497	− 2, 110	64, 25
10.	b^{v} = 5, 6381	− 2, 630	61, 25
12.	b^{vi} = 5, 6776	− 2, 675	65, 95
14.	b^{vii} = 5, 5731	− 2, 740	62, 95
16.	b^{viii} = 5, 3653	− 2, 895	66, 15
18.	b^{ix} = 5, 7931	− 2, 995	60, 95
20.	b^{x} = 5, 4656	− 3, 325	66, 95
22.	b^{xi} = 6, 0090	− 2, 195	58, 15

È singolare che le due serie composte di decine, sebben queste fossero alternate, presentarono una grandissima disparità nelle altezze barometriche, la quale però fondesi, a così dire, e si perde nei medii che abbiam interpollati; nè può essa influire ad alterar i rapporti che siam per dedurne.

12. Procedendo alla solita maniera, le osservazioni jemali testè riferite ci somministrano

$$b = 335,\overset{lin.}{6}1797 - 0,02382 \text{sen.} h + 0,06119 \cos. h - 0,14123 \text{sen.} 2h + 0,04481 \cos. 2h$$

$$= 335,61797 + 0,06567 \text{sen.} (111.^\circ 16' + h) + 0,14820 \text{sen.} (162.^\circ 24' + 2h);$$

quindi

1.° massimo b alle 9 ^{h}41′	della mattina	=	$\overset{lin.}{335,8298}$; escursioni	0,3466
1.° minimo . . . 2. 1	della sera	=	5,4832	0,2198
2.° massimo . . . 9. 28	della sera	=	5,7030	0,2535
2.° minimo . . . 3. 11	della mattina	=	5,4495	0,3803

Similmente pel termometro si ha

$$t = -2^\circ,3703 + 0,6344 \text{sen.} h + 0,3332 \cos. h + 0,2396 \text{sen.} 2h + 0,0812 \cos. 2h - 0,0633 \text{sen.} 3h + 0,0595 \cos. 3h$$

$$= -2,3703 + 0,7166 \text{sen.} (27.^\circ 43' + h) + 0,2530 \text{sen.} (18.^\circ 43' + 2h) + 0,0869 \text{sen.} (136.^\circ 46' + 3h)$$

donde

massimo t alle 3.^{h}11′ della sera = $-1^\circ,5315$
minimo . . . 6 40 della mattina = $-3,1800$
} escursione $1^\circ,6485$.

Allo stesso modo per l' igrometro

$$i = 61,858 - 1,661 \text{sen.} h - 2,802 \cos. h$$

$$= 61,858 + 3,257 \text{sen.} (239.^\circ 20' + h)$$

massimo i alle 2.^{h}3′ della mattina = 65,115
minimo . . . 2. 3 della sera . . = 58,601
} escursione 6,514.

Per la sola oscillazion fisica del barometro

$$= + 0{,}06567 \text{ sen.}(111.^{\circ}\ 16' + h) \text{ si trova}$$

l'istante del massimo $= 22.^h\ 35$ } e la quantità dell'escursione
quello del minimo $= 10.\ 35$ } 0,13134:

quindi è il ritardo del massimo barometrico
sul minimo termometrico $= 3.^h\ 55$
il ritardo del minimo barometrico
sul massimo termometrico $= 7.\ 24$

e il calcolo delle ottenute formole rappresenta le osservazioni colle differenze che seguono

Ore	Barometro osserv.-calcol.	Term. lib. osserv.-calcol.	Igrometro osserv.-calcol.
	lin.		
0.	— 0, 0169	— 0°, 107	+ 0, 29
2.	— 0, 2275	— 0, 020	— 3, 65
4.	+ 0, 1406	+ 0, 182	+ 3, 23
6.	— 0, 0578	— 0, 156	— 1, 05
8.	+ 0, 0831	+ 0, 066	+ 2, 43
10.	— 0, 0597	— 0, 058	— 2, 20
12.	+ 0, 0760	+ 0, 007	+ 1, 29
14.	+ 0, 0961	— 0, 065	— 2, 17
16.	— 0, 0980	— 0, 035	+ 1, 45
18.	+ 0, 1961	+ 0, 154	— 2, 57
20.	— 0, 3035	— 0, 264	+ 5, 05
22.	+ 0, 1814	+ 0, 308	— 2, 11

Quì pure le somme delle differenze risultano bastantemente piccole per la distribuzion degli opposti segni dovuta alla correzione de' minimi quadrati; e se le singole differenze del barometro sono quì riuscite alquanto forti, ciò deriva dalla forte disparità delle due serie che si riunirono in una.

13. Se ora paragoniam i risultamenti delle due operazioni, estiva e jemale, tra di loro e con quelli ottenuti dal Prof. *Carlini* (Veggansi li numeri 50. e 57. della sua Memoria più volte citata), a colpo d'occhio riconosceremo essere questi e quelli generalmente d'accordo nell'indicare, con piccole dif-

ferenze di quantità, le medesime leggi delle variazioni diurne dell' atmosfera, onde ne sono queste leggi vieppiù confermate. Una delle maggiori nostre discordanze consiste nell' unica oscillazion barometrica, cioè di alto e basso barometro, da me ritrovata per l' epoca estiva; il che può spiegarsi per mia parte coi residui errori dell' osservazione i quali, avvegnacchè tenui e forse inevitabili, nondimeno siano stati sufficienti nel processo del calcolo a nascondere e ricuoprir coll' aspetto dell' immaginario l' altra e più piccola delle oscillazioni diurne. Per altro è da rimarcare che questa minore oscillazion barometrica essendo la parte del flusso atmosferico denominata *dinamica* e prodotta dall'attrazion Solare, dovrebbe nell' inverno, per ragion di distanza del corpo attraente, palesarsi alquanto maggiore che nell' estate. Quindi, sebbene io l'abbia trovata per avventura troppo forte nell' inverno, sembrami per lo contrario che il suo coefficiente risultasse al Prof. *Carlini* troppo debole in inverno, al confronto per lo meno di quello dell' estate. Ma le dubbiezze di questa fatta non potranno esser tolte se non si ripetano anche più accuratamente e nei varii tempi le osservazioni, e se queste sopratutto non siano istituite con uniformità nelle stagioni opposte, affinchè siano esse comparabili precisamente. E quì ommessa ogni altra deduzion dai risultati precedenti, che ognun di leggieri può da se inferire, io farò solamente osservare che l'escursion jemale dell'igrometro, minor dell'estiva, indica un rapporto di evaporazione ed è corrispondente sotto questo aspetto alle rispettive escursioni del termometro esterno. Al contrario poi di quanto avviene in estate, il minimo igrometrico precede in inverno il massimo termometrico, e molto più il massimo igrometrico precede il minimo della temperatura; il che sembra dimostrare che gli aumenti del calore progrediscono con ordine inverso, dall'estate all' inverno, e più relativamente al minimo che al massimo.

14. Dopo le variazioni diurne del barometro sarebbe da investigare le annue e fissarne la legge. Queste ultime si ma-

nifestano già chiaramente per la diversità delle prime, come si è potuto scorgere, negli opposti estremi delle stagioni; ed anzi le annue debbon essere più sensibili e distinte che le diurne a ragione della diversità delle temperature, maggiore in un anno che in un giorno; dipendenti però sì le une che le altre dalle azioni, fisica e dinamica, del Sole sopra l'atmosfera. Il celebre *Humboldt* che trovò le diurne assai pronunziate e regolari nelle regioni equatoriali non rilevò dal barometro alcun indizio delle annue oscillazioni che perciò furono da lui giudicate nulle assolutamente, e tali colà debbon essere, in riguardo al flusso fisico, attesa la poca o niuna diseguaglianza delle temperature nei detti climi. Ciò non pertanto se la variazion' annua del flusso dinamico solare non sia trascurabile affatto, questa deve sussistere e presentarsi eziandio sotto l'equatore; e ad ogni modo poi convien ammettere con *Ramond* gli annui cangiamenti delle oscillazioni atmosferiche nei nostri climi essere abbastanza grandi per averne certezza e sperar di valutarne la quantità. Ma la difficoltà è d'istituire praticamente una siffatta indagine, poichè il metodo assiduo e faticoso di osservazioni che abbiam seguito per le variazioni orarie non potrebbe, almeno da un operator solo, estendersi e sostenersi per un periodo tanto lungo e non interrotto qual si richiede ad ottener le variazioni annue in buon numero e colle condizioni più opportune. Sembrami nondimeno che, ove siasi premessa ed effettuata con sufficiente esattezza la determinazion delle variazioni diurne, questa servir possa quasi di fondamento all' altra delle variazioni annue, mediante le osservazioni meteorologiche ordinarie che soglionsi fare in ogni Specola tutti i giorni e a certe ore costantemente. Difatti nelle medie altezze barometriche per ciascun mese e ad un'ora determinata noi avremo altrettanti termini immediatamente paragonabili coi valori b somministrati dalla formola della variazion diurna, e che racchiudon come questi la sola azion solare, fisica e dinamica, esclusa cioè l'attrazion della luna. A quest' oggetto pertanto e a cominciamento delle proposte ri-

cerche io passo ad esporre la piccola serie dei medii mensili delle mie osservazioni meteorologiche nei quattro anni trascorsi a contar dall' erezione di questa Specola sino al presente.

15. Gli stromenti che mi hanno servito non furono mai cangiati, ad eccezion del barometro, traslocato siccome dissi al num. 11., e pel quale sussisterà la piccola differenza delle due posizioni, che affetta il termine costante delle altezze rispettive. Il termometro libero è sospeso fuori di una finestra verso settentrione, sempre all'ombra e notabilmente lontano per elevazione da ogni riverbero di pareti illuminate. Dell'igrometro non fissai la situazione all'aperto e la stabile tensione del capello se non col principio del 1830, e quindi anteriormente lo tralascio. Per tutta la serie le correzioni riconosciute proprie di ciascun istromento sono state ad esso applicate ugualmente; onde le indicazioni, che ne riferirò, sono uniformi. Quanto alla scelta delle ore di osservazione io non mi son prefisso quelle de' massimi e minimi, che alcuni raccomandano di preferenza, e perchè tali ore nel corso dell'anno sono variabili, e perchè i massimi e minimi del barometro non accadono simultaneamente a quelli della temperatura, e per la ragione ancora che, dovendo io salir ogni volta per queste notazioni all'Osservatorio, mi giova farlo in ore ugualmente comode nei varii tempi. Ho scelto in conseguenza l'ora delle otto, così di mattina come di sera, e a queste ho aggiunto, a cominciar col 1830, l'ora del mezzodì che non può essere mai trascurata in una Specola, e che d'altronde offre distinti vantaggi nei confronti colle osservazioni di altri luoghi, come *Ramond* ha dimostrato (4). È avvenuto che io talvolta dovessi assentarmi lungamente, e allora il Macchinista *Sgarbi* ha raccolte in vece mia le osservazioni alle ore indicate; nè il cangiamento di osservatore può influir molto a modificar le quantità che si leggono, poichè la lettura del barometro col

(4) Mèmoires de l'Institut T. IX. pag. 83.

microscopio non ammette dubbii, e inoltre feci prova di esperienza collo *Sgarbi* a fin di osservar entrambi a un modo e accordarci. Dalle tavole pertanto delle osservazioni giornaliere ho estratto i medii mensili seguenti:

BIENNIO I.

Anno	Mese	Barometro osservato		Termometro unito		Termometro libero	
		8.h *m.*	8.h *s.*	8.h *m*	8.h *s*	8.h *m.*	8.h *s.*
		lin.	lin.				
1828	Genn.	339, 123	339, 047	+ 1,°984R	+ 2,°464	+ 1°,123R	+ 1,°623
	Febb.	6, 004	5, 390	2, 400	3,020	1, 324	2,396
	Mar.	5, 883	5, 711	7, 700	8,953	6, 855	8,380
	Apr.	6, 783	6, 628	10, 838	11,667	10, 850	11,100
	Mag.	6, 961	6, 651	15, 158	15,854	15, 142	15,024
	Giug.	8, 070	7, 513	18, 928	20,007	17, 734	19,393
	Lug.	6, 478	6, 223	21, 100	22,180	20, 134	21,310
	Agos.	6, 913	6, 547	19, 316	20,632	18, 439	19,777
	Sett.	8, 450	8, 253	16, 457	17,610	15, 401	16,873
	Ottob.	9, 061	8, 883	12, 200	13,086	10, 839	12,260
	Nov.	8, 675	8, 586	5, 890	6,403	4, 433	5,367
	Dic.	9, 085	8, 983	+ 2, 993	+ 3,587	+ 1, 616	+ 2,679
1829	Genn.	4, 066	4, 020	+ 1, 032	+ 1,209	— 0, 261	+ 0,174
	Febb.	7, 113	7, 071	0, 407	0,950	— 0, 332	0,050
	Mar.	5, 042	5, 040	4, 002	6,867	+ 5, 317	6,727
	Apr.	4, 509	4, 665	10, 741	11,813	10, 993	11,503
	Magg.	7, 045	6, 913	13, 753	14,628	13, 930	14,038
	Giug.	7, 495	7, 245	16, 403	17,562	16, 637	17,041
	Lug.	7, 610	7, 331	19, 706	21,045	19, 755	20,642
	Agos.	7, 750	7, 685	18, 294	19,442	17, 606	18,481
	Sett.	7, 003	7, 041	15, 687	16,660	14, 890	15,983
	Ottob.	7, 619	7, 853	10, 919	11,507	9, 777	10,735
	Nov.	7, 220	7, 417	4, 833	5,360	+ 3, 390	4,073
	Dic.	337, 856	337, 847	+ 1, 450	1,523	— 0, 206	+ 0,029

BIENNIO II.

Anno	Mese	Barometro osservato			Temometro unito		
		8.h m.	mezzodì	8.h s.	8.h m.	mezzodì	8.h s.
		lin.	lin.	lin.			
1830	Genn.	336, 879	336, 812	336, 697	+ 2,°800	+ 4,°384	+ 3,°933
	Febb.	6, 762	6, 842	6, 774	4, 180	5, 800	5, 543
	Marzo	9, 629	9, 586	9, 339	9, 909	10, 468	10, 616
	Aprile	7, 525	7, 440	7, 259	13, 493	14, 357	14, 510
	Maggio	7, 214	7, 247	7, 057	15, 303	16, 258	16, 407
	Giugno	7, 287	7, 167	6, 881	17, 190	18, 273	18, 123
	Luglio	8, 769	8, 062	7, 833	20, 671	21, 926	22, 087
	Agosto	7, 597	7, 511	7, 199	19, 535	21, 190	21, 477
	Settem.	6, 654	6, 658	6, 508	15, 720	16, 553	16, 493
	Ottobre	9, 562	9, 583	9, 390	12, 281	12, 745	12, 774
	Novem.	8, 092	8, 092	7, 947	9, 190	9, 597	9, 600
	Dicemb.	334, 121	333, 742	333, 677	+ 6, 539	+ 7, 436	+ 7, 284
1831	Genn.	335, 419	335, 430	335, 333	+ 5, 222	+ 6, 064	+ 5, 977
	Febb.(*)	6, 466	7, 858	5, 416	5, 234	5, 923	6, 242
	Marzo	6, 108	6, 333	6, 625	8, 535	9, 151	9, 468
	Aprile	4, 250	4, 421	4, 341	11, 533	12, 146	12, 131
	Maggio	6, 766	6, 458	6, 100	14, 129	14, 723	14, 900
	Giugno	6, 641	6, 556	6, 325	17, 230	18, 456	18, 343
	Luglio	7, 025	7, 250	7, 075	18, 841	19, 600	19, 887
	Agosto	5, 054	6, 100	5, 733	18, 235	19, 203	19, 287
	Settem.	6, 733	6, 750	6, 666	15, 083	15, 933	15, 966
	Ottobre	9, 204	9, 196	9, 067	14, 652	15, 248	15, 245
	Novem.	6, 997	6, 958	6, 736	8, 857	9, 287	9, 233
	Dicemb.	337, 043	337, 059	337, 086	+ 6, 636	+ 7, 500	+ 7, 309

(*) In questo mese di orribili civili disordini anche le osservazioni ebbero a soffrire e ne furono di necessità per qualche tempo interrotte, ond' esse non meritano alcuna fiducia.

BIENNIO II.

Anno	Mese	Termometro libero			Igrometro		
		8.h m.	mezzodì	8.h s.	8.h m.	mezzodì	8.h s.
1830	Genn.	— 3,°300	— 2,°019	— 2,°383	65, 83	62, 57	63, 60
	Febb.	— 1,325	+ 0,354	— 0,093	63, 75	53, 57	61, 89
	Marzo	+ 6,426	9,216	+ 8,142	50, 16	34, 77	40, 81
	Aprile	+12,527	14,714	13,459	37, 33	22, 21	30, 24
	Maggio	+15,263	16,826	15,913	37, 37	25, 74	31, 55
	Giugno	+17,645	19,023	18,073	33, 43	23, 00	34, 00
	Luglio	21,000	22,181	22,226	33, 06	23, 29	26, 90
	Agosto	19,816	21,358	21,510	40, 87	27, 29	28, 19
	Settem.	14,507	16,403	15,507	59, 83	45, 80	53, 43
	Ottobre	9,023	11,884	10,381	66, 35	50, 39	53, 55
	Novem.	6,240	8,177	7,173	68, 33	59, 70	63, 80
	Dicemb.	+ 3,019	+ 4,039	3,487	71, 84	68, 77	69, 94
1831	Genn.	+ 0,683	+ 2,070	+ 1,277	69, 03	65, 03	65, 82
	Febb.	2,834	5,461	3,235	58, 43	46, 08	47, 71
	Marzo	6,774	9,306	7,598	65, 00	48, 93	51, 61
	Aprile	11,026	13,080	11,003	64, 00	50, 03	57, 53
	Maggio	13,709	15,116	14,535	52, 16	43, 35	50, 52
	Giugno	17,336	18,603	17,606	42, 27	30, 50	39, 43
	Luglio	18,619	20,087	19,861	45, 16	35, 13	42, 29
	Agosto	17,954	19,180	18,796	57, 16	48, 90	46, 55
	Settem.	14,200	15,693	15,466	59, 20	61, 77	47, 30
	Ottobre	11,868	14,735	13,261	67, 10	54, 06	59, 16
	Novem.	5,223	7,533	6,467	63, 13	53, 77	57, 00
	Dicemb.	+ 2,658	+ 4,242	+ 3,458	68, 00	63, 13	65, 26

16. Ridotte le altezze barometriche alla temperatura zero si ottengono i valori b^{I}, b^{0}, b^{IV}; e questi sono per ordine successivo

b^x				b^o	
1828	1829	1830	1831	1830	1831
lin.	lin.	lin.	lin.	lin.	lin.
338, 9677	333, 9864	336, 6613	335, 0150	336, 4714	334, 9609
5, 8179	7, 0815	6, 4374	6, 0599	6, 3915	7, 3966
5, 3868	4, 7327	8, 8536	5, 4468	8, 7670	5, 6237
5, 9766	3, 6812	6, 4766	3, 3622	6, 3249	3, 4855
5, 7855	5, 9780	6, 0264	5, 6708	5, 9855	5, 3178
6, 5986	6, 2219	5, 9533	5, 3068	5, 7502	5, 1276
4, 8463	6, 0808	7, 1595	5, 5629	6, 3589	5, 7304
5, 4168	6, 3292	6, 0809	3, 6490	5, 8674	4, 6160
7, 1685	5, 7865	5, 4462	5, 5641	5, 3758	5, 5154
8, 1085	6, 7699	8, 5237	8, 0601	8, 5866	8, 0058
8, 2151	6, 8439	7, 3759	6, 3091	7, 3444	6, 2369
338, 8509	337, 7429	333, 6172	336, 5272	333, 1722	336, 4762

b'^v

1828	1829	1830	1831
lin.	lin.	lin.	lin.
338, 8543	333, 9269	336, 3914	334, 8709
5, 1564	6, 9971	6, 3436	4, 9333
5, 0185	4, 5095	8, 5091	5, 8906
5, 7135	3, 7569	6, 1325	3, 4069
5, 4229	5, 7788	5, 7847	4, 9474
5, 9607	5, 8829	5, 4769	4, 9063
4, 5095	5, 6995	6, 1185	5, 5340
4, 9510	6, 1755	5, 5348	4, 2443
6, 8829	5, 7492	5, 2311	5, 4292
7, 8620	6, 6474	8, 3917	7, 8775
8, 0869	6, 9998	7, 1994	6, 0195
338, 7025	337, 7284	333, 1167	336, 5180

Questi valori, considerati in assoluto e separatamente, non somministrano alcun lume intorno ai moti periodici dell'atmosfera, e procedono a sbalzi irregolarmente, come le circostanze delle stagioni medesime negli anni diversi. Ma se prenderemo le differenze de' valori suddetti, le maggiori irregolarità verranno con ciò ad elidersi, e potrem di nuovo riconoscere le oscillazioni atmosferiche permanenti: ecco le differenze in discorso e successive di tempo.

Medie di 4 anni		Medie di 2 anni			
$b^x - b^{\prime v}$	$t^{\prime v} - t^x$	$b^0 - b^{\prime v}$	$t^0 - t^x$	$i^x - i^{\prime v}$	$i^x - i^0$
lin.		lin.			
+ 0, 1467	+ 0°,612	+ 0, 0850	+ 1°,334	+ 2, 72	+ 3, 63
+ 0, 2798	+ 0, 772	+ 0, 0479	+ 2, 153	+ 6, 29	+ 11, 27
+ 0, 1231	+ 1, 369	— 0, 0045	+ 2, 661	+ 11, 37	+ 15, 73
+ 0, 1215	+ 0, 417	+ 0, 1355	+ 2, 111	+ 6, 78	+ 14, 55
+ 0, 3817	+ 0, 367	+ 0, 2856	+ 1, 485	+ 3, 73	+ 10, 22
+ 0, 4635	+ 0, 690	+ 0, 2473	+ 1, 323	+ 1, 14	+ 11, 10
+ 0, 4470	+ 1, 133	+ 0, 2184	+ 1, 325	+ 4, 52	+ 9, 90
+ 0, 1426	+ 1, 187	+ 0, 3522	+ 1, 384	+ 11, 65	+ 10, 92
+ 0, 1682	+ 1, 208	+ 0, 1155	+ 1, 695	+ 9, 15	+ 5, 73
+ 0, 1709	+ 1, 283	+ 0, 1566	+ 2, 864	+ 10, 37	+ 14, 50
+ 0, 1096	+ 0, 949	+ 0, 1812	+ 2, 124	+ 5, 33	+ 9, 00
+ 0, 1682	+ 0, 642	+ 0, 0069	+ 1, 302	+ 2, 32	+ 3, 97

17. Abbiamo quì la conferma dei più grandi cangiamenti annui a cui ne' nostri climi sono soggette le oscillazioni diurne atmosferiche, dall' estate passando all' inverno; e le osservazioni si accordano pure discretamente col calcolo rispetto al senso e alla quantità de' cangiamenti medesimi. Si ricava infatti dalle formule poc' anzi determinate

	Dalle formule estive		Dalle formule jemali
$b^x - b^{\prime v}$	$= + 0,^{lin}5330$	. . . . . .	$= + 0,^{lin}1025$
$b^0 - b^{\prime v}$	$= + 0,\ 3149$	. . . . . .	$= + 0,\ 0574$
$t^{\prime v} - t^x$	$= + 1,^\circ\ 996$	. . . . . .	$= + 0,^\circ\ 885$
$t^0 - t^x$	$= + 2,\ 644$	. . . . . .	$= + 1,\ 165$
$i^x - i^{\prime v}$	$= + 7,\ 32$	. . . . . .	$= + 0,\ 74$
$i^x - i^0$	$= + 4,\ 00$	. . . . . .	$= + 2,\ 84.$

Ma riguardo alle gradazioni intermedie fra i valori estremi de' cangiamenti annui, corrispondentemente alle medie stagioni o temperature, nulla possiamo rilevar di preciso, e ancor meno sapremmo traveder la legge che sussisterà fra i va-

lori mensili del termometro t e le accennate differenze barometriche, ossia fra queste e i varii tempi dell' anno: giacchè l' andamento mensile del termometro libero è assai progressivo e periodico. Per una ricerca di tanta difficoltà e sì delicata la nostra serie precedente di 4 anni è troppo breve, nè si richiederà per avventura meno di dieci o dodici anni ad ottener la fondata lusinga che i medii mensili del barometro manifestino la legge suddetta. Oltre a ciò si renderà necessario estendere le osservazioni barometriche di tutto l' anno ad altre ore del giorno per moltiplicare i confronti e comprovarne vicendevolmente le conclusioni. Tal è il lavoro che io mi proporrò in seguito di questi primi tentativi, e che ho in veduta di cominciare col prossimo 1833; allorchè assistito da un giovine Aggiunto della Specola potrò con esso lui dividere la briga di un maggior numero di osservazioni, e combinarne un sistema da comprendere forse colle interpollazioni tutte le ore nello spazio di pochi anni.

18. È singolare nella serie che abbiam recata l' oscillazione o alternativa dei valori annui medii delle differenze barometriche. Abbiamo infatti per medii annui

1828.	$b^{x}=336,^{lin}7615$;	$b^{o}=$ . . . . . ;	$b^{\prime v}=336,^{lin}4268$
1829.	$=335,\ 9362$	$=$	$=335,\ 8210$
1830.	$=336,\ 5510$	$=336,^{lin}3664$	$=336,\ 1859$
1831.	$=335,\ 5445$	$=335,\ 7077$	$=335,\ 3815$

e quindi

$b^{x}-b^{\prime v}=+0,^{lin}3347$;	$b^{o}-b^{\prime v}=$ . . . . . .
$=+0,\ 1152$	$=$ . . . . . .
$=+0,\ 3651$	$=+0,^{lin}1805$
$=+0,\ 1630$	$=+0,\ 3262$

Non fa maraviglia che l' oscillazione di $b^{o} - b^{\prime v}$ proceda inversamente a quella di $b^{x} - b^{\prime v}$; poichè tali quantità corrispondono diversamente alle ore dei massimi e minimi diurni, e questa diversa relazione può spiegare il crescer dell'una mentre l' altra di quelle diminuisce. Ma qual sarà la cagione perchè ciascuna di esse debba crescer e scemar con alterna vicenda e tanto sensibilmente che certo non può attribuirsi a dubbiezze o errori di osservazione? Le differenze delle annue temperature medie sono ben lungi dal presentarci la ragion del fenomeno. Imperocchè risultano i medii annui del termometro

1828.	$t^{x} = +10,^{o}6242$;	$t^{o} = \ldots\ldots\ldots$;	$t^{\prime v} = +11,^{o}3485$
1829.	$= +9,2897$	$= \ldots\ldots\ldots$	$= +9,9563$
1830.	$= +10,0701$	$= +11,^{o}8463$	$= +11,1146$
1831.	$= +10,2403$	$= +12,0922$	$= +11,0469$

dai quali si ha

$t^{\prime v} - t^{x} = +0,^{o}7243$;	$t^{o} - t^{x} = \ldots\ldots$
$= +0,6666$	$= \ldots\ldots$
$= +1,0445$	$= +1^{o},7762$
$= +0,8066$	$= +1,8519$

e quivi, anzichè un' oscillazione, apparisce piuttosto l' accordo pel primo biennio, come altresì nel seguente. Dunque altra causa è da rintracciarsi dell' avvertita variazion annua del barometro (5).

---

(5) Nell' indugio alla stampa di questa Memoria ho potuto raccogliere i medii barometrici dell' anno 1832., e questi furono

	differenze
$b^{x} = 336,^{l}7184$	$b^{x} - b^{\prime v} = 0,2822$
$b^{o} = 336,5917$	$b^{o} - b^{\prime v} = 0,1555$
$b^{\prime v} = 336,4362$	

Dal termometro ebbi

$t^{x} = +9,^{o}5667$	$t^{\prime v} - t^{x} = 1,1554$
$t^{o} = +11,5309$	$t^{o} - t^{x} = 1,9642$
$t^{\prime v} = +10,7221$	

Quindi anche le recenti osservazioni confermano l' avvertito fenomeno di un forte e regolare oscillamento annuo del barometro.

19. Fino ad ora non si è da noi considerato che il solo flusso atmosferico prodotto dalla duplice azion, fisica e dinamica, del Sole; ma evvi pure fra le regolari cagioni dei cangiamenti del barometro l' attrazion lunare. E che l' effetto di tale attrazione, anzichè dubbioso e trascurabile, sia non poco distinto e sensibile, ce ne persuade il riflesso, non di probabilità ma di fatto, che una forza minore di quella della luna, qual è l'attrazion Solare, produce nondimeno un valutabile cangiamento di pressione atmosferica sino al valor massimo di $0^{lin.},148$ per la minima distanza del Sole, ossia in tempo d'inverno, come le osservazioni ci dimostrarono (num. 12.). Quindi il cangiamento della pression medesima dovuto alla maggior forza di attrazione che la luna esercita su l' Atmosfera terrestre, non che raggiungere, oltrepasserà ben anco il simil effetto solare, e non potrà, siccome questo, non manifestarsi per le osservazioni opportunamente istituite. La stessa oscillazion barometrica, riscontrata poc'anzi (num. prec.) nei medii annui, spiegasi per avventura e assai verosimilmente col flusso lunare; perciocchè la durata dell'anno solare sopravanzando circa di 11 giorni dodici rivoluzioni sinodiche della luna, egli è chiaro che nella somma dei medii mensili del barometro, per formare i medii annui, rimane senza distruggersi una parte del flusso lunare corrispondente all' indicato eccesso di giorni, e questa parte da un anno al seguente non deve riuscir generalmente la medesima. Nè altrimenti è a dire della diversità della costante barometrica nella nostra formola estiva da quella della formola jemale (togliendone pure l'effetto della diversa elevazion del luogo del barometro già indicata); poichè l' intervallo dall' epoca della determinazion estiva alla jemale (circa dal 20 Giugno al 20 Gennajo) non essendo un multiplo esatto della rivoluzion lunare, convien che quivi ancora sussista una parte non elisa dalla marea cui cagiona la luna. Dall' accordo e complesso di questi fatti pare a me posta fuor d' ogni dubbio l' influenza ben rimarchevole della luna sopra il flusso atmosferico; e già il *Laplace* ancora che

al principio della citata postuma di lui Memoria dichiarava poco probabile per le osservazioni di Parigi una sensibile quantità di flusso lunare, e ne recava poscia la conferma di nuovi calcoli " en sorte que l'on peut regarder son existence (di tal fenomeno) sensible à Paris, comme incertaine ", sul fine però, collo stesso calcolo delle probabilità, stabiliva la forte verosimiglianza di una ignota causa costante di variazioni barometriche, la quale potrebbe, in parte almeno, comporsi dell' azion attraente della luna.

20. Ora non sarà inutile avvertir come giungeremo in progresso a determinar colle osservazioni la quantità e la legge di ciascuna distintamente delle periodiche variazioni barometriche, le quali abbiam solo provato sussistere sensibilmente. Rappresentata con b l' altezza del barometro, letta e ridotta a zero di temperatura, per l'ora qualunque h del giorno ammetteremo la formula fondamentale

$$b = \alpha + \beta \text{sen.}(h + p) + \gamma \text{sen.}(2h + q):$$

ove gli angoli p, q ed i coefficienti α, β, γ, sono costanti in una data epoca e per l' intervallo preciso di una rivoluzion lunare; ma cangiano dall' uno all' altro tempo dell' anno, ed anche negl' istanti successivi di una rivoluzion della luna. Scelta quindi un' epoca qualunque e in essa praticate durante un mese e pel maggior numero di ore le osservazioni del barometro, dai medii di queste, come già è stato fatto da noi, dedurremo i particolari valori costanti di p, q, α, β, γ che costituiscono le variazioni diurne all'epoca data. In seguito dai medii barometrici mensili regolarmente presi per una serie di parecchii anni, e paragonando fra loro quelli di una medesima ora h, conosceremo per tale ora le variazioni di p, q, α, β e γ che dipendono unicamente dalla legge delle variazioni annue solari. E finalmente dal paragone ossia dalle differenze dei medii annui per le stesse ore determineremo l'altra variazione di p, q, α, β e γ che deriva dall'attrazion della luna sopra lo sferoide atmosferico. Ripetiamo però che al-

la piena e più felice riuscita di tali ricerche, seguendo il descritto metodo, non occorrerà meno di dieci o dodici anni di osservazioni le quali siano istituite e continuate con ogni avvedutezza e diligenza.

21. Ma l'espression generale dell'altezza del barometro, in quanto essa producesi da cause periodiche o costanti, è una funzione implicita del tempo insieme e del luogo in cui osservasi. Quale funzione del tempo essa racchiude gli elementi e le combinazioni delle variazioni summentovate, ossia contiene sotto certe forme l'ora diurna, il giorno dell'anno e la posizion della luna. Quale funzione del luogo alla superficie terrestre, essa deve non meno racchiudere le principali condizioni del clima che valgono a modificarla regolarmente rispetto a luoghi diversi. Le modificazioni di quest'ultima specie sono forse più piccole e certamente più complicate, quindi più difficili a determinarsi di quelle relative al tempo, e richiederanno il confronto delle osservazioni fatte in molti luoghi e nelle più dissimili circostanze. Io non entrerò di presente a chiarire quali siano i particolari elementi del mio clima, e dirò solo, per un cenno in proposito, che questa mia situazione sembrami non poco favorevole all' indagine dei moti regolari dell' atmosfera. L'orizzonte infatti di questo R. Osservatorio distendesi in una vasta pianura, o a dir meglio in un grande bacino di valle a cui formano sponda le montagne tutto all' intorno, fuori di un' apertura a Oriente, fra le colline bolognesi e le euganee, in direzione dell'Adriatico, e di un' altra apertura al Nord-Ovest in direzione dell'Alpi le quali sono appena visibili per distanza e attesa la terrestre curvatura. Al di sopra delle altre vette del montuoso Anfiteatro sorgono, molto prossimamente al mio meridiano, i gioghi del Montebaldo verso il Nord, e al Sud il Cimone, per tre quarti dell' anno biancheggianti quelli e questo di neve. Ora entro questo ampio catino, che è la valle del Po, l' aria si trova quasi in una specie di golfo, e pei luogi situati verso il mezzo della valle, qual è la mia stazione lontana per una

parte dalla spiaggia dell'Adriatico e per l'altra dalle catene opposte degli alti monti, i cangiamenti atmosferici prodotti dalle cagioni accidentali e transitorie de' venti non debbono essere di tanta forza e impetuosità quanto pei luoghi che più dal mezzo si discostano e agli orli della valle si avvicinano; accadendo nell' aria fenomeni analoghi a quelli del mare, ove i moti delle onde più irregolari e burrascosi tengono relazione cogli accidenti delle spiaggie. Ma coll' indebolirsi de' maggiori e irregolari cangiamenti atmosferici debbonsi di conseguenza rendere più manifeste, perchè meno da quelli alterate, le picciole variazioni costanti o periodiche; nella guisa che la continua corrente oceanica dell' est si può meglio riconoscere negli spazii aperti e profondi dell' Atlantico e del Pacifico di quello che in prossimità delle isole e de' continenti o fra gli stretti. Perciò io conchiudo essere la mia stazione opportunamente situata per indagini e misure barometriche; al che si aggiunge non sussistere quivi grandi cause locali, come di vapori per acque, di elettrici disequilibrii e somiglianti, valevoli ad affettare e nascondere, almeno lungamente, l' ordinario corso de' fenomeni dell' atmosfera. Tale è dunque il mio elemento di luogo in riguardo alle barometriche operazioni.

22. Tutto il sin quì detto fa sentire, se non m'appongo, l' importanza di continuar le ricerche su le variazioni del barometro, e dimostra insieme la possibilità di scuoprirne la natura e le relazioni particolari. Per agevolare o affrettar un simile scuoprimento gioverebbe sopratutto il mandar ad effetto un piano ben inteso di osservazioni esattamente comparabili e comuni a un grande numero di luoghi, e con ogni diversità di elevazioni e distanze orizzontali (6). Gli stromenti da

(6) Gli Astronomi convengono già dell' utilità di addottare un piano ben combinato e comune di osservazioni meteorologiche; e ne sia prova la dotta e interessante Dissertazione del chiarissimo Cavaliere Nicolò Cacciatore Direttore della R. Specola di Palermo, intitolata « De redigendis ad unicam

usarsi dovrebbero uscir da una medesima origine, accompagnati dall' effettivo confronto con un tipo comune, ed essere spediti così per un prezzo conveniente a ciascun osservatore. Una distribuzion gratuita di essi non potrebbe sostenersi, come presto mancò quella incominciata dall'Accademia di Mannheim, e ricordata dall' illustre Prof. P. *Racagni* al num. 124. delle sue dissertazioni eruditissime sopra le altezze misurate col barometro (7). E d' altra parte il valore di una picciola supellettile meteorologica non è spesa che non possa tollerarsi nelle Specole o da privati amatori. Come i mezzi delle osservazioni riducibili ad un campion unico e determinato, così anche le norme per le diligenze da praticarsi dovrebbero essere addottate di comune accordo, e la formazion poi del piano circa i tempi e le specie delle osservazioni in ciascun luogo dovrebb' essere opportunamente ideata e stabilita colle mire più vantaggiose. E perchè non potrebbe un Istituto accademico, qual è per esempio la Società Astronomica di Londra, tendente a promovere l' avanzamento delle Scienze sperimentali, animare e diriggere un somigliante progetto per accrescere le utili e solide cognizioni della meteorologia? Bisogna pur confessare, tanto in questo caso che generalmente, non poter oggimai le umane scienze salir con rapidità oltre il punto, a cui son pervenute, mediante l' opera isolata di ognuno che vi si applica; e l' ulteriore perfezionamento esserne riserbato a ben combinati e riuniti studii che assalendo quasi la natura da più parti a un tempo e con molteplici forze, la costringano a palesar le sue leggi più recondite ed inaccesse. Pe-

---

seriem comparabilem meteorologicis ubique factis observationibus ec. » E certamente contribuirà non poco alla ricerca dei fenomeni atmosferici a molta distanza di luoghi l'averne sott'occhio le osservazioni espresse in un linguaggio solo e per le applicate correzioni immediatamente fra loro comparabili. Ci sembra in conseguenza ben giusto il voto dell'Autore sul fine, che il lodevole esempio della R. Accademia Palermitana delle Scienze sia generalmente imitato.

(7) T. XVI. delle Memorie della Soc. Ital. parte I. pag. 212.

rò egli è altresì vero che l'intendersi e applicarsi di concerto nelle tranquille ricerche scientifiche appartiene a tempi felici non perturbati, come l'infausta epoca presente, dallo spirito di empietà e di anarchia soffiato nè popoli sotto nome d' incivilimento.

23. Un altro vantaggio che offrirebbe il divisato concerto di osservazioni, oltre il conoscere più facilmente le variazioni periodiche dell'atmosfera, sarebbe quello di raccogliere i fatti e le circostanze loro più importanti in ordine all'altra classe di variazioni atmosferiche dette accidentali o irregolari, all'oggetto di tesserne una critica storia universale della meteorologia, opera di cui finora manchiamo, che metterebbe sott'occhio le scambievoli dipendenze de' fenomeni e servirebbe grandemente a raggiungerne le naturali cagioni. A farci un' idea del complesso e delle relazioni di questi fenomeni immaginiamo con *Ramond* che l' atmosfera sia in un dato istante ben equilibrata e tranquilla, e sopraggiunga una causa qualunque a romperne l' equilibrio. " Da quel punto, egli „ dice, il moto è impresso, nè havvi più termine alle agita- „ zioni dell' Oceano aereo: le sue colonne diversamente ri- „ scaldate e raffreddate si respingon , si attraggono , ricadon „ le une sopra le altre; nascono i venti; il peso dell'aria can- „ gia per ciascun luogo, a ciascun momento, e la bilancia ba- „ rometrica oscilla in tutti i sensi. Frattanto ciascun effetto „ parziale sopravvive alla sua cagione, ciascun movimento si „ protrae oltre il termine in che cessa l' azion del motore. „ Il domani più non ritrova le combinazioni della vigilia, e „ l' anno che comincia non raggiunge i fenomeni che modi- „ ficati dall' anno che finisce. Così rinnovellansi le influenze „ medesime con elementi disposti di tutt'altra maniera ; gli „ avvenimenti fra di loro s' intercettano a vicenda , si com- „ pongono, si moltiplicano. Le annate offrono poca rassomi- „ glianza; le stagioni punto non si rassomigliano. Dovunque „ sopraggiungono improvvise variazioni le quali sono da noi, „ dette accidentali, perchè sono imprevedute, irregolari; per-

„ chè noi non possiam seguirne la catena delle circostanze
„ che le hanno preparate; variazioni per altro così ben con-
„ nesse fra loro, come le primitive cagioni delle quali esse
„ pur sono le conseguenze remote; ma che l'umana inquie-
„ tezza si sforza invano di sottoporre alla scienza de' presa-
„ gi, mentre i cicli che ne recano il ritorno comprendono in-
„ tervalli e durate, di cui non è riuscito all'osservazione di
„ misurar l' estensione (8). „ Ora se vi fosse chi raccolte da molti luoghi le precise descrizioni de' fatti contemporanei e successivi ne componesse la detta Storia, senza prevenzione o favore per alcun sistema e solo seguendo giudiziosamente l' ordine che si presentasse migliore, quanto lume non si diffonderebbe così nell'oscura complicazione dei cangiamenti atmosferici? E perchè non potrebbe in tal guisa riuscire di svolgere una catena, comecchè assai lunga ed intralciata, ed esaminarne parte a parte le anella, il vincolo, e qualche nodo o piegatura? Per verità essendo le Specole a' nostri giorni cotanto moltiplicate in Europa e l' amor delle osservazioni fisiche invalso così generalmente (che sarebbe soverchio se pregiudicasse a studii più essenziali), pare che se ne debba eziandio attendere l' opera che quì proponiamo e il frutto di essa.

24. Coll' anno corrente 1832 compiesi un lustro che ha presentato quasi tutte le condizioni atmosferiche, gli estremi loro più opposti, ed i cangiamenti più forti e irregolari; onde in questo solo breve intervallo si avrebbe potuto raccoglier tanto di osservazioni da formarne pressocchè per intero la bramata Storia meteorologica, o almeno un tratto di essa de' più interessanti ed istruttivi. Io mi tratterrò in quest' ultima parte del presente scritto sopra qualcuno de' fenomeni accaduti, per mostrar come ne rendon vera e facil ragione i principii della moderna Fisica, ed anche per averne un esem-

---

(8) Mémoires de la Classe des Scienc. Math. et Phys. T. IX pag. 99.

pio del legame e della successione, di luogo e di tempo, di cagione e d' effetti, che sussiste nelle vicende atmosferiche e vi si riconosce con lieve studio ed attenzione.

25. Scelgo per primo un fenomeno da considerarsi nell' unico luogo in cui esso è osservato. La sera de' 16 Febbrajo anno corrente cadeva in Modena una mediocre quantità di neve che offriva la singolarità di una cristallizzazione perfetta colla forma di sottili aghi prismatici nella maggior parte delle festuche, e in alcune qua e là coll' altra di esagone stellette parimenti sottili ma di superficie larga e levigata. Ora ecco in qual modo è avvenuta verosimilmente una simile cristallizzazione. Alcuni giorni innanzi predominando un vento di Nord-Ovest, tepido e siroccale, sospingeva un grosso convoglio di nuvole, poscia distemperate su questa nostra valle in pioggie, le quali riusciron di fatto nel detto mese copiosissime. D' improvviso la mattina de' 14 levatosi un freddissimo Nord-Est cacciò le nuvole, rasserenò l' aria, e fece discendere il termometro da + 5° a 1°,5 sotto il gelo. Cessato però l' impeto di tal vento e prevalendo, ma blando e assai temperato il contrario di Sud-Ovest, questo recò seco di nuovo l' ingombro delle nubi che giungendo però poco a poco in un seno d' aria notabilmente raffreddata e quivi disciogliendosi in pioggia, subirono quella diminuzion lenta e progressiva di temperatura che si richiede per la cristallizzazion regolare. Nell' alternativa dunque di due venti, con molta diversità di calorico libero dall' uno all' altro, si scorge manifesta una disposizion di atmosfera donde, per la nota condizione di un graduato abbassamento di temperatura, producesi il fenomeno, la precipitazion cioè della pioggia in cristalli di neve ben determinati e distinti.

26. Passiamo ad altro fenomeno che riceve fisica spiegazione da una vicenda e corrispondenza di cagioni da luogo a luogo. Ai primi giorni del Maggio di quest'anno il termometro esterno era salito quasi al grado proprio de' giorni canicolari; poichè a mezzodì nel giorno 9 esso all' ombra segna-

va + 19°,5. Tutto ad un tratto esso fortemente abbassò, e nel susseguente giorno 11 a mezzodì segnava + 5°,2 appena. Donde mai un sì brusco passaggio di 15 gradi ? Anche quì i venti e i noti principii fisici somministran la ragione de' fatti. Soffiava ne' primi giorni di Maggio un Sud-Ovest che per noi viene dalle spiaggie del Tirreno e trasvolando la catena degli Apennini, a quell' epoca ricoperti di poca neve, mantenevasi perciò alla temperatura propria di dette spiaggie. Questa corrente di aria verosimilmente attraversava tutta la valle del Pò e trasportava l' alta sua temperatura su gli opposti Monti Veronesi e del Tirolo, caricati allora di molta neve, la quale al sopraggiungere dell' aerea corrente avrà dovuto abbondantemente disciogliersi. Ma dove è grande scioglimento di neve ivi è forte abbassamento di temperatura: quindi al suscitarsi di un vento contrario di Nord-Est dovea risultarne un sensibil grado di freddo per tutti i luoghi di regresso della corrente; il che appunto è quello che avvenne, e fu poi questo vento di Nord-Est assai freddo che in certo modo rimbalzato alla cima degli Apennini vi produsse la caduta di copiosa neve che in questi ultimi di Giugno vi rimane tuttora, oltrepassato non poco il tempo consueto in cui essi comincian ad apparirne affatto privi. Si direbbe così che per lo spirar alterno di due venti contrarii l'ammasso delle nevi può essere traslocato da un sistema di montagne ad un altro; e in questo senso dicon vero li poeti affermando recar i venti su le loro ali il verno e la procella. Ecco dunque, io conchiudo, nel caldo soffio dell' aria marina e meridionale da una parte e nel disgelo delle masse nevose ai monti dall'altra, facilmente spiegato un caso di straordinario abbassamento del termometro.

27. Fu ancora più rimarchevole nello stesso genere di alternate vicende atmosferiche fra luogo e luogo il caso che si presentò nell' estate dell' anno 1829, memorabile nella storia meteorologica di gran parte d' Italia per un' ostinata siccità di più mesi che desolò le speranze de' ricolti e danneggiò persin gravemente le piante più radicate e robuste. Per lo contrario in alcuni luoghi di special clima e situati fra' mon-

ti o intorno a laghi cadevano di quel tempo regolari pioggie che furon talvolta eziandio prolungate e dirotte. Ho vedute allora io medesimo le campagne, fra i colli della Brianza e le rive del Lario verso Lecco, belle e ridenti di una verdura freschissima, nel mentre le riarse nostre terre offerivan l'aspetto il più tristo, squarciate com' erano in ampii e profondi crepacci e languendo in esse ovunque la vegetazione. Or sembra quì pure i venti essere stati causa delle opposte condizioni e conseguenze del fenomeno, suscitati però questa volta, non da quello della temperatura, ma da un permanente disequilibrio igrometrico, tuttavia modificato dall'azion de' raggi Solari, dalle combinazioni dell' elettricismo e da varii accidenti di località. Spirarono infatti con alternativa diuturna e costante li due opposti venti di Nord-Est e di Sud-Ovest, il primo de' quali sospingeva le nubi che parevano allora condensarsi e imminenti a sciogliersi per noi nella sospirata pioggia, e il secondo levatosi repentino e furioso respingeva parte di quelle a scaricarsi in altro punto e visibilmente disperdeva l'altra parte nel vano dell'aere che ne restava di nuovo sereno e sgombro. Immaginiam pertanto un tratto di superficie terrestre a un estremo del quale abbiasi la massima siccità e all' altro la massima umidità. Formatosi una volta questo sbilancio igrometrico e tendendo gli estremi opposti a riequilibrarsi, da tale tendenza può derivare una forte corrente atmosferica nell' intervallo frapposto e successivamente ad essa la sua contraria veementissima; donde risulti il contrario effetto, quello cioè di mantenere il disequilibrio anzicchè di annullarlo. E questo circolo può stabilirsi e sussistere lungamente finchè qualche altra forza non venga, col giro principalmente delle stagioni, a troncarlo e distruggerlo. L'induzione per lo meno è verosimile, ed i riferiti fatti che si osservarono sembra pure che la confermino.

28. Rivolgiam finalmente qualche riflesso ad un fenomeno atmosferico di relazioni anche più vaste ed estese per diversità di luoghi non meno che per successione di tempo. Sia questo la strabocchevole copia della neve caduta nell'inverno

rigidissimo del 1829-30, e della quale restò coperto lungamente, a più riprese e ad altezze insolite, pressocchè tutto il suolo europeo. Forse questo avvenimento straordinario era stato predisposto nell' atmosfera dalla cagion medesima che l' estate prossimo innanzi recato aveva in tanti paesi una siccità estrema, vale a dire dallo spirar furioso e incessante di certi venti. Come ciò avvenisse dobbiam confessar d' ignorarlo, nè giova formarne congetture ove non se ne consultino in appoggio e non sieno ben esaminate le osservazioni di quell' anno, che da più luoghi si raccogliessero. Piuttosto fermiamoci su le conseguenze de' fatti che verosimilmente da così enorme ammasso di nevi derivarono. Fu singolar cosa (di cui però i medii mensili della temperatura mostran in parte la ragione) che all' intepidirsi dell' aere in primavera, non avvenne lo squagliamento della neve in quella esorbitanza che pur era da temersi, e i grandi fiumi generalmente parlando non ne riportarono piene o escrescenze considerabili; se non fu che le ampie tavole dei ghiacci, trascinate con impeto dalle acque di alcuno di essi, squarciando e abbattendo gli ostacoli, produssero guasti e inondazioni. Solo picciola parte di detta neve corse liquida e disciolta negli alvei; una maggior parte di essa trapelò sotto i terreni che l'avevano sostenuta, e il rapido passaggio ad un' esterna temperatura elevata fece sì che un' altra parte, forse la maggiore di tutte, dallo stato solido passò immediatamente all' elastico e aeriforme, disperdendosi così in vapore. È d' uopo concedere che il triplice discioglimento succedesse come abbiam detto, mentre dai monti scomparve la neve in assai meno che non suole, quantunque accumulatavi in tanta copia; e ciò senza che si vedesse da noi nè un fiume, nè un torrente correrne gonfio e minaccioso. Sollevati pertanto i vapori della neve da una grande estensione di superficie terrestre e disseminati nel più vasto grembo dell' atmosfera, quivi raggirati, divisi, riuniti, ravvolti e dispiegati, siccome vela, dalle correnti aeree, vieppiù dal calore attenuati e soggetti all' elettricismo delle alte regioni, perchè non potrebbero essi aver costituita quella strana specie di neb-

bia, che ha offuscato l'aria sì lungamente nello scorso 1831, per tanti luoghi a un tempo, e producendo insolite apparenze del disco solare languido e colorato, di una viva luce crepuscolare a tarda notte e somiglianti? Se questa ipotesi non è realtà, essa è però semplice abbastanza, e non estranea ai fenomeni osservati, qual sarebbe ad esempio il supporre penetrata nella nostra atmosfera la coda di una invisibil Cometa, o l'immaginare altre fortuite combinazioni ad alcun fatto non appoggiate. Riguardo all' altra parte della neve trapelata nel suolo abbondantemente, questa potrebbe aver empiute parti, colari cavità, contribuito a decomposizioni sotterranee, e a svolgimenti di gaz o di vapori, donde poscia le scosse di terra, che nel corrente anno sono state così forti e ripetute in parecchii punti della media Italia e altrove. Noterò a questo proposito che in Modena ove il tremuoto si fece sentir fieramente la notte del 13 Marzo prossimo andato, ed erasi anche spiegato con gagliardìa quello dell' 11. Settembre precedente all' imbrunir della sera, in Modena io diceva riuscì pur molto distinta una scossa della terra la notte de' 26 Gennajo 1830, mentre io mi occupava nella serie jemale delle osservazioni barometriche (num. 11.), e all'epoca in cui forse cominciavano le deposizioni delle acque disgelate affluenti sotto il suolo. Tale scuotimento, da me avvertito, era ondulatorio, con direzione da levante a ponente, della durata da 6 a 7 secondi, e preceduto da un istantaneo cupo rumore, simile a quello di un colpo di vento; le quali circostanze sonosi in quest' anno rinnovate, e sembran indicare una relazione e origin comune de' fenomeni. Checchè ne sia però di questi arcani tremendi e delle loro naturali dipendenze, non confidando io di averne proposto che qualche debole congettura di spiegazione, certo è poi onninamente che l'Autor sapientissimo della Natura dirige il corso di tai fenomeni a norma delle fisiche leggi da lui prescritte, non solo, ma ben anche in riguardo alle azioni umane, per le quali Egli vuole tra gli uomini, o incutere pietosamente un terror salutare, o fulminar giustamente una irreparabile punizione.

29. Richiamando le cose dette, o si consideri dunque un fenomeno meteorologico isolato, o se ne mirino le relazioni di luogo e tempo vicine, o si abbiano in vista e d'un colpo d'occhio si comprendano le corrispondenze di tempo e di luogo più estese, la ragion fisica, immediata o remota, dell'avvenuto si troverà sempre in un qualche disequilibrio di calorico o di umidità, di venti suscitati dalla tendenza de' corpi a rimettersi in equilibrio e nelle conseguenze dell'azione ch'esercitano i venti stessi ovunque passano. Perciò a buon dritto asseriva *Ramond* essere i venti, il calorico e l'umidità quelle principali cagioni che spiegano quasi tutte le variazioni atmosferiche accidentali e irregolari; ed è pur bello il vedere che il calore sia per tali variazioni la causa più energica ed importante; come abbiam veduto non essere altrimenti per le variazioni costanti o periodiche. Anche ne' cangiamenti irregolari, potendo ben conoscerne avvicinar fra loro e paragonare le cagioni e gli effetti, appar compiersi e stabilirsi quel circolo che la materiale natura percorre ognora coll' ordine de' suoi fenomeni, e in cui sono ristrette per così dire le sue leggi. Ma nel caso nostro per abbracciar d'uno sguardo l'intero circolo si richiederà nulla meno che tessere quella ordinata storia della Meteorologia che poc'anzi da noi proponevasi.

30. Giacchè intanto il soggetto mi condusse a ricordar la straordinaria neve del 1830, siami permesso di terminar queste considerazioni spiegando un fenomeno che allora fu sperimentato, e rettificando le conseguenze che se ne trassero, secondo quanto ne dissero pubbliche gazzette le quali, in materia di scientifici annunzii, hanno sempre la trista ventura o di essere mal concepite, o di non essere ben intese: ecco l'esperienza e il fenomeno. Appena caduta la neve in tempo d'inverno se ne raccolga colla mano buona quantità e se ne formi una grossa palla ben compressa e dura, la quale subito dopo venga tenuta fissamente sulla immediata punta della fiamma di un lume. Può accadere che la fiamma scavi nella palla una profonda buca, senza che perciò ne piova la minima goccia d'acqua; ma potrebbe anche addivenire che la palla

incominciasse tosto a gocciolare, senza lasciarsi traforar dalla fiamma che anzi ne rimarrebbe spenta. Nel primo caso fu detto aversene il presagio che il tempo continuerà nevicando, e nel secondo per contrario aversene indizio che il buon tempo sta per succedere al cattivo, o che almeno la neve cesserà di cadere. Il fatto è vero, e ne ho ripetuto più volte anch' io la facile prova che mi mostrò potersi persin trapassare diametralmente da banda a banda la grossa palla di neve, mediante la fiamma, restandone tinta di carbone tutta la neve intorno al foro, e non essendone caduta una stilla sola di acqua. Ma la conseguenza del criterio per pronosticare se il tempo seguiterà o no a portar neve non è poi ugualmente indubitata e costante, comecchè possa talvolta non fallire. E di vero il fenomeno descritto non accade nei due accennati modi contrarii se non corrispondentemente alla temperatura esterna o dell' aria, la quale sia sopra o sotto il termine di congelazione. Per la celebre esperienza di *Laplace* e *Lavoisier* è noto che l' acqua per disgelare esige la mescolanza di uguali quantità di acqua in solida neve o in ghiaccio, e di acqua riscaldata a + 60.° di *Reaumur*, e che il miscuglio si mantiene a zero gradi finchè vi resta parte di gelo da fondersi o liquefarsi. Allorchè dunque la neve caduta è prossima a disgelare, per cui la palla sulla fiamma della candela si discioglie in gocciole, questo non vuol dire se non che la temperatura dell' ambiente o dell' aria è superiore di qualche grado allo zero e quindi in disposizione contraria, generalmente parlando, alla formazion di nuova neve; e dico generalmente parlando, perchè la temperatura esterna e delle regioni più elevate può d' improvviso mutarsi per venti o altra cagione e fallirne perciò in molti casi il pronostico termometrico della neve. Qualora poi la palla di neve non prorompe in gocciole alla fiamma, ciò non vuol dire se non che la temperatura esterna e degli strati aerei superiori, donde la neve è caduta, è al disotto dello zero; laonde è d'uopo che si accumuli tanto calorico della fiamma nella palla fortemente compressa, quanto ne comunicherebbe un' eguale quantità di acqua a

+ 60,° innanzi che dalla palla escano fuori le goccie liquide. E in questa disposizione di temperatura dell' aria sarà facile che altra neve si formi nell' alto e ne cada; ma può anche questo caso non succedere per sopravenienti cause di variazioni atmosferiche.

31. Del rimanente l' arte de' presagi meteorologici rimarrà probabilmente sempre vana ed incerta, profittandone solo per l' altrui credulità un' astuta ciarlataneria. Tutti i pronostici di tal genere, confortati anche dal detto e dall'esperienza degli antichi, sono più o meno soggetti ad eccezioni che gli smentiscono. Fra essi uno de' meno vaghi e più ragionevoli si è forse quello del tranquillo o inquieto scintillamento delle stelle. Coi buoni cannocchiali moderni questo mezzo di predire se il bel tempo continuerà o sia prossimo a cangiarsi, può servire all' intento così di giorno come di notte; poichè la forza dell' ingrandimento e la chiarezza permettono di rilevar dall' immagine delle stelle ad ogni ora se l'aria sia perfettamente limpida e serena, ovvero appannata da vapori, per quantunque all'occhio disarmato non appaja. La stella che meglio e costantemente prestasi a tale uso per mio avviso è la polare, ossia α dell' Orsa minore. Essa è doppia, componendosi dalla maggiore stella di 2^a in 3^a grandezza e di una piccola stella di 8^a in 9^a, la quale col mio cannocchiale di *Fraunhofer* del foco di 5 piedi può vedersi di notte a pieno campo illuminato. A riconoscere pertanto la limpidezza dell'aria, serena in apparenza, serve di giorno la stella maggiore, e la visibilità della minore in tempo di notte vale al medesimo scopo. Nel corrente anno a cagion d' esempio rarissime volte ho veduto di giorno con tutta nettezza e distinzione la stella più lucida, e anche più di rado nelle osservazioni notturne son riuscito a vedere la piccola compagna, diminuita eziandio l'illuminazione del campo. Da ciò potevasi dedurre lo stato dell' atmosfera essere permanentemente nebbioso e fosco, siccome altri indizii confermavano, e doversene quindi attendere quelle frequenti variazioni di tempo che sono in fatto avvenute.

OSSERVAZIONI
ANATOMICO-PATOLOGICHE
MEMORIA TERZA

D I

FLORIANO CALDANI

Ricevute adì 21. Giugno 1832.

Ne' cadaveri di coloro che per qualche malattia rimasero privi durante lor vita della facoltà di vedere in uno degli occhi, suole ordinariamente osservarsi l' assottigliamento, ed una manifesta alterazione nella tessitura del nervo ottico appartenente all' occhio offeso fino a quel corpetto quadrilatero in cui il nervo si unisce al suo compagno, e che chiamasi da taluno *aja quadrata*. Assicurano alcuni Autori di aver veduto che la malattia oltrepassò l' aja stessa, attaccando pure il nervo che nello stesso lato passa dal corpetto al talamo corrispondente; mentre altri ci attestano che al di là dell'aja quadrata la malattia scorgevasi nel nervo dell' opposto lato. Siffatta differenza nelle osservazioni non iscioglieva la proposta quistione, se i due nervi ottici nel corpetto summenzionato s' incrocicchino tra loro, oppure semplicemente si uniscano. Fino dall'anno 1803 io mi occupai di siffatto argomento avendo avuto l' agio di esaminare due cadaveri opportuni a quella ricerca (1). Vidi infatti che in un uomo cieco dell'occhio sinistro l'assottigliamento del nervo continuava fino al talamo dell' istesso lato, e che un altro uomo che portava lo stafiloma nell' oc-

(1) *Opuscula Anatomica.*

chio destro avea il nervo ottico viziato in tutto il tratto ch'era tra l' occhio ammalato e l' aja quadrata, mentre al di là di questa il vizio osservavasi nel nervo dell' altro lato, cioè fino al talamo sinistro. Nè di tal differenza feci meraviglia, poichè sapea che al chiar. Morgagni non fu mai dato di vedere che il morbo passasse al talamo opposto, anzi neppure oltre l'aja, mentre invece all' espertissimo Soemmerring (2), per tacere d' altri sì antichi che recenti osservatori, erasi quell'opportunità più di frequente presentata. Io non dirò se il diligente esame fin d' allora da me fatto del corpetto o aja quadrilatera valga a rendere una qualche ragione dell' accennata differenza; dirò bensì che non trascurai veruna occasione di ripetere quelle indagini colla diligenza maggiore che per me si potea. E per ciò appunto tra le osservazioni anatomico-patologiche pubblicate nel Tomo XII. delle Memorie dell' ill. Società Italiana delle Scienze a questo argomento appartiene la decima, in cui ho descritto lo stato malaticcio del nervo ottico dall' occhio infermo fino al talamo dello stesso lato, da me veduto in un cadavere, osservazione che non varrebbe per certo a comprovare l' incrocicchiamento de' due nervi.

Dalla serie de' quali fatti ho giudicato doversi conchiudere che meritano egual fede i sopralodati Anatomici, e che a torto da' soli casi morbosi così svariati dedur si potrebbe che nel corpetto quadrilatero *fila medullaria manifesto se decussant* (3). E fu appunto per ciò che necessario sembrommi d' insistere nelle osservazioni sì degli occhi infermi, che potessi avere, rapporto al cambiamento de' nervi, come del corpetto quadrilatero, all' oggetto di confermare alcuna delle proposte opinioni degli Autori. Avendo quindi in questi ultimi anni raccolte le storie ed esaminati i cadaveri di quattro soggetti atti a simili ricerche, ho stimato che valgano queste a formare un' appendice non inutile alle antecedenti. Aggiungerò

---

(2) *De decussatione nervorum opticorum*. Mogunt. 1786.

(3) Lenhossek *Physiologia medicinalis*: Vol. IV. pag. 162.

in fine la descrizione di un'ernia singolarissima da me veduduta, non nuova, ma assai rara.

Debbo la prima di quelle storie allo zelo ed all'amicizia del Sig. Dott. Vittore Fabris Chirurgo dello Spedale di Padova, e che presentemente sostiene la carica di Decano nella Facoltà Medica dell' Università. Giuseppe Fasolo villico d' anni 36 fin dall' infanzia soffriva un erpete crostaceo ricorrente che attaccava la membrana mucosa delle narici, e del quale ei non fece mai alcun conto. Se non che nell'anno 1823 allo svanire dell' erpete provò una molesta aridità nella destra narice ed un' incomoda lagrimazione dall' occhio vicino. Nell' ottobre dell' anno 1829 pregò di essere ammesso nello Spedale di Padova, ove in pochi giorni videsi l' ottalmia dell' occhio destro divenire un centro di estesa ed intensa flogosi col fondato sospetto che il sottoposto osso lagrimale fosse passato alla carie. Nulla si trascurò per procurare un qualche alleviamento alla serie de' tormenti che tennero dietro a quello stato, ma non trascorsero molti giorni, che destatasi una violenta febbre diede l' infermo non equivoci segni di aberrazione mentale, e nel vigesimo giorno dall' intrapresa cura quasi inaspettatamente morì. Molti guasti trovò il Sig. Dott. Fabris nell' esame anatomico degli organi ammalati; ma ciò che particolarmente si riferisce all'oggetto delle mie ricerche si è, che mentre la malattia era nell' occhio destro, il plesso coroideo nel ventricolo sinistro del cervello era turgido e nerastro, una non lieve quantità di siero marcioso riempiva il corno inferiore dello stesso ventricolo, il talamo del lato sinistro era più ingrossato che il compagno del lato destro, ed il nervo ottico continuo al talamo sinistro era di maggior diametro che l' altro fino all' aja quadrata, superata la quale osservavasi il medesimo turgore o gonfiezza nel nervo che penetrava nell' occhio destro.

Questa osservazione del Sig. Dott. Fabris oltre che favorisce l' opinione di quelli che sostengono incrocicchiarsi i nervi ottici nel corpetto quadrilatero, ha ciò di particolare, che

mentre nelle altrui osservazioni sempre si parla dell'attenuazione del nervo offeso, quì abbiamo invece l'esempio di un notabile ingrossamento. E convien credere che ciò non si dovesse alle sole membrane che accompagnano il nervo ottico, siccome dice il lodato Morgagni di aver veduto (4), perchè il diametro maggiore del nervo era eguale in tutta la sua lunghezza, nè solamente nell' orbita, ov' è circondato dall' esterna meninge.

Alla fine del mese di Dicembre 1828 fu recato dallo Spedale al Teatro Anatomico dell' I. R. Università il cadavere di Maria Rosolati d' anni 38 coll' occhio sinistro ritirato nell'orbita, molto impicciolito di volume, colla cornea ruvida ed opaca. Aperto il cranio e sollevati gli anteriori lobi del cervello si vide, che il nervo appartenente a quell' occhio era molto assottigliato e così trasparente che potea giudicarsi un canaletto ripieno di un qualche tenue liquore piuttosto che un nervo. Troncati ambidue i nervi presso il forame ottico e rovesciato il cervello, videsi che il vizio del nervo sinistro oltre l' aja quadrata passava al nervo del lato destro. Aperti i ventricoli del cervello, nulla scorgevasi nel sinistro che potesse giudicarsi morboso; mentre il talamo nel destro ventricolo avea un vero fungo di color cenerognolo, assai molle, elevato sulla rimanente superficie del talamo, e dal quale sembrava sgorgato il molto siero marcioso che trovavasi in quella cavità. Alla sezione di questo cadavere prestò la mano il Sig. Dott. Stanislao Dedini diligentissimo Assistente alla Cattedra di Anatomia in questa Università. Ricercata una qualche notizia delle malattie sofferte dalla donna mentre vivea, riseppi che fino dall'età dei nove anni perdette per vajuolosa infezione la facoltà di vedere nell'occhio sinistro: che per ben due mesi pria di soccombere fu tormentata da fierissimi e non interrotti dolori di capo, pe' quali implorò dallo Spedale un qual-

(4) *De sed. et caus. morbor.* Epist. LVI. §. 21. LXIII. §. 6.

che medico soccorso, e che trascorsi dodici giorni in continuo sopore morì nel 25. di Dicembre.

Abbiamo in questa osservazione un'evidente prova dell'incrocicchiamento de' nervi ottici nell' aja quadrata. Difficile è il dire se la malattia palese del talamo destro sia stata un effetto della perdita dell' occhio sinistro, giacchè il sintoma de' fieri dolori al capo apparve in un' epoca assai lontana da quell' infortunio. Comunque però sia di ciò, avendo io immerso il corpetto quadrilatero formato da' nervi ottici nell'alcool, cui avea unita una picciola porzione di acido nitrico, dopo lo spazio di 24. ore volli conoscere se le fibre che lo componeano mi si presentassero incrocicchiate come più volte ho veduto, siccome rappresentai nella figura aggiunta alla dissertazione già pubblicata, e siccome dimostrai a' miei uditori nelle lezioni anatomiche. Separando infatti le sfoglie del nervo ottico appartenente all'occhio destro ho veduto, che quelle fibre erano continue nell'aja quadrata e nel nervo che avea il suo principio nel talamo sinistro, e soltanto qualche lieve interruzione si rimarcava qua e là nelle fibre stesse dell'aja, e che potea credersi una porzioncella di fila cellulose, ben lungi però dall' offrire l' incrocicchiamento manifesto, che evidentemente si appalesa allorchè nella guisa stessa si esamina quel corpicciuolo in istato sano e regolare. Dal che viene viemmaggiormente dimostrato che nel marasmo del nervo tutto soffre anche quella porzione di lui che concorre alla formazione dell' aja.

Niccolò Vesentini di Padova d'anni 60 morto nel Pio Ospitale d' infiammazione polmonale li 9. di Giugno 1830. mi somministrò l' opportuna occasione di ripetere le ricerche medesime. L' occhio destro di quest'uomo era perfettamente sano e di mole ordinaria, laddove il sinistro eguagliava appena un grano di grosso cece, o una piccola mora. L' orbita che il contenea zeppa era di grasso, in mezzo al quale e i muscoli trovai più sottili ch' esser non sogliono, e i nervi e le arterie e le vene. L' occhio non avea alcun difetto nelle sue

membrane e negli umori suoi, tranne la picciolezza, per cui ogni sua parte un abbozzamento sembrava di ciò che avrebbe dovuto svilupparsi. Quantunque al cel. Morgagni sia avvenuto di esaminare un cadavere, l' occhio destro del quale *erat altero minor* (5), pure io credo che non giugnesse alla tenue mole di quel che io vidi insieme col lodato Sig. Dott. Dedini, oltre che differiva in ciò che l' occhio descritto dal Morgagni era viziato nella sua tessitura, mentre l'altro di cui ragiono non avea, siccome dissi, difetto di sorta alcuna. Il nervo ottico di quest' occhio era molto esile, bianco però ed opaco al pari dell' altro, e tra l' aja quadrata ed i talami nessuna differenza scorgevasi tra due nervi. Ho cercato invano di sapere se l' uomo mentre vivea godesse in quell' occhio della facoltà di vedere.

La lucentezza della piccola cornea e della lente cristallina, la bella forma dell' iride e della pupilla, la naturale mollezza della retina, in una parola lo stato sano e regolare di tutte le parti componenti quell' occhio ci rendono forse ragione perchè i due nervi ottici non differissero tra loro, lo che c' indica ancora, che il marasmo è quello che affliggendo l'uno de' nervi si fa vedere in tutto il suo corso e quindi si appalesa fino a' talami. Di ciò mi convinsi anche recentemente (1832) nel cadavere di Pasquale Cappelletto d' anni 46 morto in questo Spedale per effetto di ascite acuto febbrile. Quest' uomo era cieco dall' occhio sinistro, e fui assicurato che il difetto derivò dal vajuolo sofferto nell' infanzia. Distaccate le palpebre vidimo una superficie piana e bianca in luogo dell' occhio, resistente anzi dura al tatto sì che a primo aspetto si conobbe che la membrana congiuntiva era ingrossata ed opaca. Separata questa, venne allo scoperto un piccolo globo bianco, opaco e duro che occupava il luogo dell'occhio: la glandula lagrimale di grandezza doppia del naturale,

---

(5) Luogo cit. Epist. LXIII. §. 6.

i muscoli retti ed obliqui dell' occhio sottili, e molto grasso riempiva la capacità dell' orbita. L' occhio destro era perfettamente sano. Aperto il cranio e sollevati i lobi anteriori del cervello, balzò immediatamente agli occhi la differenza tra i due nervi, essendo sottile, un po pellucido e pregno di liquore cenerognolo quello dell' occhio sinistro, bianco, opaco e quasi di doppio diametro il nervo spettante all' occhio sano. E se il passaggio del morbo dall' occhio sinistro al talamo destro è un argomento per cui si stabilisce l' incrocicchiamento de' due nervi nel corpetto quadrilatero, in verun altro caso ogn' incredulo potea rimanerne maggiormente convinto. Vide ciò il mio Assistente Sig. Dott. Dedini, e con lui parecchi giovani studiosi di Anatomia. Separata la sostanza cerebrale abbiamo osservato che il talamo destro era più breve e meno elevato del sinistro, cosicchè verun dubbio non ci rimase sulla descritta tessitura dell' aja quadrata. Estratto dall' orbita quel corpetto che il luogo occupava dell'occhio e spogliato delle sue membrane, lo vidimo eguagliare il grano di un cece, i muscoli erano in esso inseriti, mancava affatto di cornea, la sclerotica ne era sommamente ingrossata, dura e quasi raggrinzata; tagliata questa si scoprì una membrana nerastra che limitava tutto all' intorno un piccolo spazio ripieno di muco nero, senza orma d' iride, di lente cristallina o di retina. La quale alterazione nella tessitura di quest'organo nobilissimo e dilicatissimo poco parmi allontanarsi da quella che descrisse il cel. Morgagni nella sua Epist. XIII. §. 8.

Ma si chiederà forse da me perchè, se la cosa è così, mai il Morgagni non osservò in alcuno de' tanti cadaveri da lui anatomizzati a questo scopo veruna diversità ne' due nervi ottici tra l' aja quadrata ed i talami, e per lo contrario così spesso riferisce il Soemmerring d' averla veduta? Perchè ne' parecchi casi da me in varie occasioni pubblicati vario fu il risultamento, nè sempre alla medesima foggia erano que' nervi? Io non rispondo su ciò che gli altri dissero di avere osservato: dissi di sopra che i lodati Autori meritano tutta la

fede, forse l' epoche diverse della scienza, le predominanti opinioni influiscono sul modo di vedere, senza offendere la verità. E tanto è ciò vero che avvenne a me di scontrare ne' cadaveri l' accennata differenza. Se si consideri però che negli stessi pesci, ne' quali i due nervi ottici s' incrocicchiano più manifestamente che in qualunque altro animale, sono tuttavia que' nervi insieme *incollati* col mezzo di una sostanza che i naturalisti dicono cellulosa: se nei grandi animali il nevrilema suddivide moltissimo que' fascetti nervosi: se il corpetto quadrilatero fatto da' nervi ottici è considerato un ganglio nel quale le fila nervose dell' uno e dell' altro nervo si mescolano reciprocamente separandosi e ravvicinandosi più volte le une alle altre: se finalmente coll' induramento del corpetto medesimo io vidi (e il rappresentai col disegno) che non tutte le fibre de' nervi ottici s' incrocicchiano; parmi che intender si possa la ragione per cui in qualche caso il vizio dell' occhio destro non si vegga passare al talamo sinistro e viceversa.

Numerosi casi d'ernie e differenti tra loro troviamo descritti nelle opere de' medici e de' chirurghi. Uno però io ne vidi de' più rari, e di cui mi piace di registrare la storia. Ne' primi giorni di Febbrajo dell' anno 1829 fu recato alla Scuola di Anatomia di questa I. R. Università il cadavere di Teresa Cortivato d' anni 60. morta li 6. dello stesso mese per una grave affezione polmonale, cui per lo innanzi era stata più volte soggetta. I due polmoni infatti erano duri al tatto, fortemente attaccati con tutta la lor superficie ad ogni punto della rispettiva cavità del torace, dalla quale non fu possibile di separarli che a pezzi e nuclei duri, e sacchetti di marcia cadevano qua e là sotto il coltello: la pleura che copriva le coste era grossa oltremodo ed inspessata. Nella regio-

ne inguinale sinistra avea questo cadavere un tumore di figura sferica, elastico, la di cui mole eguagliava quella del capo di un bambino maturo: la cute che lo ricopriva era di color naturale, e per conoscere meglio il tumore e le parti ad esso adjacenti aprimmo la cavità del basso-ventre. Ci avvidimo allora che il tumore era un' ernia, alla quale diriggevasi una parte dell' intestino colon destro ed una gran porzione dell' intestino tenue, giacchè breve tratto di questo canale occupava ancora la cavità addominale. Segnata allora presso l' apertura inguinale l' estremità dell' intestino colon e l' altra del tenue che penetrava nel tumore, alla presenza de' molti uditori nel teatro anatomico abbiamo ritirato nel ventre tutto ciò che in quel sacco si contenea, e col piede di Parigi si trovò che nel sacco erniario eransi raccolti sedici piedi e nove pollici d' intestino tenue, l' intestino cieco coll' appendice vermiforme, e finalmente un piede ed undici pollici del colon destro sopra la valvula del Falloppio. L'utero coll' ovajo destro, ed il peritoneo che legava alla propria sede l' intestino cieco ed il colon destro erano trascinati verso il lato sinistro. Questa massa di budella era perfettamente libera nel sacco ad onta che l'ernia contasse l'epoca di 23 anni. Avendo ciò risaputo richiesi anche in qual' circostanza si fosse questa prodotta, ma solo mi fu narrato che la donna non ha mai sofferto alcun dolore, e che avendo essa da prima figliato più volte, mai non ingravidò dopo la comparsa del tumore. Credo inutile di aggiungere che il sacco era internamente tapezzato dalla continuazione del peritoneo alquanto ingrossato e resistente al taglio.

Io so bene che il caso or da me riportato non è nuovo. Lascio di ricordare la piccola ernia di una *pars aliqua proximi coli intestini* veduta dal ch. Morgagni in una donna (6)

---

(6) Epist. XXXIV. *de sed. et caus. morb.* §. 15.

perchè in quella storia non si avvertì in qual dei lati fosse l' ernia: nè richiamo quì alla memoria dei leggitori gli esempj molti della discesa dell' intestino cieco nel sacco destro dello scroto, che io medesimo ho fatto vedere agli uditori miei nel Teatro anatomico, e tra gli altri quello fuvvi ancora dell' ernia congenita prodotta dallo stesso intestino, veduta pur dal chiarissimo Sandifort (*Icones herniae inguinalis congenitae* Lugd. Batav. 1781). Un' ernia simile a quella che ho quì descritta trovasi accennata dall' Hensing, veduta l'anno 1740 nella Scuola anatomica di Argentina, il cui sacco contenea *octo ulnas intestinorum tenuium, intestinum caecum cum processu vermiformi et dimidiam ulnam coli,* ed era nel lato sinistro (7). Nello stesso lato sinistro il celebre Camper vide in un vecchio anatomizzato l' anno 1761. nel Teatro Chirurgico di Amsterdam che l' intestino cieco coll' appendice vermiforme avea appena superato l' anello (8), e trattandosi di soggetto assai pingue, egli opina che il mesenterio molto abbondante di grasso che accompagnava l'intestino ileo abbia seco trascinato l' intestino cieco. Nella donna da me esaminata mancava la copia del grasso, ma era rimarchevole la lassezza di tutto il peritoneo, e quindi s' intende perchè tanto allungato si fosse il mesenterio, e ceduto avesse allo stiramento quella porzione del peritoneo che mantiene nella propria sede l' intestino cieco e la parte destra del colon. E se la donna che prima di questa malattia avuto avea più figlj, non divenne in appresso feconda, parmi che ciò debba ascriversi alla violenta obbliquità in cui era l' utero, e forse alla compressione che ne derivava alle tube falloppiane, circostanze certamente, o condizioni morbose atte a cagionare

---

(7) Dissert. *de Peritonaeo* §. 8. not. f. Fu questa dissertazione riprodotta dal cel. Haller nel Vol. I. delle *Disputationes Anatomicae.*

(8) *Demonstr. Anatomico-Patholog.* II. pag. 18.

la sterilità, come negli uomini erniosi fu attribuita alla continuata pressione che sul testicolo esercita l' intestino, il mesenterio o l' omento richiuso nel sacco dell' ernia (9).

FINE DEL FASCICOLO II. DI FISICA

CHE COMPIE IL TOMO XX.

(9) Morgagni luogo cit. Epist. XLIII. §. 12.

FASCICOLO II. DI MATEMATICA DEL T. XX.

MEMORIE DI MATEMATICA E FISICA

DELLA SOCIETÀ ITALIANA

MEMORIA PAOLI.

pag.	lin.	ERRORI	CORREZIONI
172	17	questo	quello
173	8	$\int dx \cos. ax = \frac{1}{0} \cdot \frac{\sqrt{\pi}}{0}$, lo che in qualunque modo è molto lontano dal vero,	$\int dx \cos. ax = 0$, senza addurne alcuna prova, com' era necessario, perchè il resultamento generale è stato ritrovato sotto la condizione espressa, che y sia un numero positivo escluso lo zero.
179	21	$\frac{(b+a\sqrt{-1})^{-n}+(b+a\sqrt{-1})^{-n}}{2}$	$\frac{(b+a\sqrt{-1})^{-n}+(b-a\sqrt{-1})^{-n}}{2}$
188	prima	$+(2i+1^2)^3 t^{\frac{4i}{2i+1}} . u$	$+(2i+1)^2 t^{-\frac{4i}{2i+1}} . u$
258	10	che sia tale;	che sia tale q
259	13	$\int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{(1-y^2)}}$	$2\int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{(1-y^2)}}$
397	15	$\frac{d^n . a_n}{dy^n}$	$\frac{d^n . a_r}{dy^n}$
—	18	$-\frac{s(s-1)}{r(r-1)}$	$+\frac{s(s-1)}{r(r-1)}$

MEMORIA PIOLA.

pag.	lin.	ERRORI	CORREZIONI
573	17	quanto che sia	quando che sia
578	10	fra a e b	fra a e b
581	1	$\frac{h-a}{c-a}$	$\frac{b-a}{c-a}$
588	nella nota	$\int_x^b dx \ldots\ldots$	$\int_a^b dx \ldots\ldots$
589	16	$\int_0^{2b-a} da \ldots\ldots$	$\int_a^{2b-a} da \ldots\ldots$
594	12	$k = \frac{1}{2}\pi$	$k = b = \frac{1}{2}\pi$
595	2	simili o continui	finiti o continui
ivi	20	$\Sigma_1 \Delta i \ldots\ldots$	$\Sigma_1^\infty \Delta i \ldots\ldots$

		ERRORI	CORREZIONI
595	*nella nota*	Chap. 19.	Cah. 19.
597	8	$f(a)=0$	$f(a)=1$
602	9	sin. $(b(y-a))$	sin. $(b(y-a_2))$
607	7	X	X_i
614	7	$\overline{(p+1)^2-h^2}\cdot\overline{(p+1)^2-h^2}$	$\overline{(p+1)^2-h^2}\cdot\overline{(p+2)^2-h^2}$
620	1	$\Sigma_i^{\infty}\ \Delta h$	$\Sigma_1^{\infty}\ \Delta h$ . . . . . .
622	11	$\mu^2 i^2 - h^2$	$s^2 i^2 - h^2$
623	11	X_1	X_i
637	8	$p\cos.a\omega$	$p^{\omega}\ \cos.a\omega$

MEMORIA FRULLANI.

665	10	(7)	(6)
667	14	cos.	sin.
id.	id.	r	$-r$
668	4	$+a\cos.\phi$	$+a\sin.\phi$
675	16	a	u
677	5	$1-a$	$1-h$
678	10	0	$-\infty$
683	18	$q\cos.\phi$	$q\sin.\phi$
684	15	$p\sin.\phi-p\cos.\phi$	$q\cos.\phi-p\sin.\phi$
id.	16	$\sqrt{p^2-q^2}$	p^2+q^2
686	7	$5-$	5
690	14	$2.3(1-ma)^3$	$2(1-ma)^2$
698	22	$\cos.ax$	$\sin.ax$
699	1	$\cos.ax$	$\sin.ax$
id.	20	$2ma$	$2mae^{-a}$
700	18	$\int_0^{\pi}$	$\int_{-\pi}^{\pi}$
703	5	$1-\frac{\sqrt{1-n^2}}{n}$	$\frac{1-\sqrt{1-n^2}}{n}$
704	1	π	$\frac{\pi}{2}$
705	4,11	a^x	πa^x
717	1	$(e^{\frac{1}{2}\sqrt{x}}+e^{-\frac{1}{2}\sqrt{x}})$	$(e^{\frac{1}{2}\sqrt{x}}+e^{-\frac{1}{2}\sqrt{x}})^2$
727	16	$=\frac{2}{\pi}$	$\frac{\pi}{2}$
730	10	$(a+h^{2n})$	$(a+h^{2n})^m$
732	3	$(a+h^{4n})^m$	$(a+h^{2n})^m dh$
id.	16	11	6

FASCICOLO II. DI FISICA

MEMORIE DEL SIG. PROF. BIANCHI

Pag.	lin.	ERRORI	CORREZIONI
437	30	limipida	limpida
439	16	tetale	totale
448	5	d' ogni grado	d' ogni grandezza
449	4	estrema	esterna
id.	11 12	inverisimi-li	inverisimi-le
606	2	Temometro	Termometro
608	3	circostanze	circostanze
615	12	occanica	oceanica
622	7	Cometa-	Cometa,
id.	10 11	parti,colari	parti-colari